



**EL PLAN DE GESTION DEL TIEMPO EN LA ACTIVIDAD DE LA IZADA DE  
VIGAS EN LA CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR DE LA AVENIDA  
SAN ANTONIO CALLE 183 CON AUTOPISTA NORTE COSTADO SUR, SU  
COMPARACION CON UN PLAN DE GESTION MEDIANTE LA APLICACIÓN  
DE LA METODOLOGÍA PMBoK**

**DANIEL ANDRES ROJAS MONTAÑO**

**502390**

**SEPTIEMBRE 2018**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

**EL PLAN DE GESTION DEL TIEMPO EN LA ACTIVIDAD DE LA IZADA DE  
VIGAS EN LA CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR DE LA AVENIDA  
SAN ANTONIO CALLE 183 CON AUTOPISTA NORTE COSTADO SUR, SU  
COMPARACION CON UN PLAN DE GESTION MEDIANTE LA APLICACIÓN  
DE LA METODOLOGÍA PMBoK**

**DANIEL ANDRES ROJAS MONTAÑO**

**502390**

**SEPTIEMBRE 2018**

**Asesor**

**Ing. Heberto Rincón Rodríguez**

**hrincon@ucatolica.edu.co**

**Ingeniero Civil,**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

**Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

**Bajo las condiciones siguientes:**



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. FICHA TECNICA .....</b>	<b>11</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN. ....</b>	<b>12</b>
<b>3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>14</b>
3.1. JUSTIFICACION .....	14
3.2. ANTECEDENTES .....	15
<b>4. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>25</b>
4.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACION .....	26
<b>5. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>27</b>
5.1. MARCO TEÓRICO. ....	27
5.1.1. PMI “ <i>Project Management Institute</i> ” .....	27
5.1.2. PMBoK “ <i>Project Management Body Of Knowledge</i> ” (Ed. Quinta) .....	28
5.1.3. <i>Grupos de Procesos</i> .....	28
5.1.4. <i>Grupos de Procesos de Planeacion</i> .....	29
5.1.5. <i>Gestion del Tiempo</i> .....	30
5.1.6. <i>Cronograma</i> .....	32
5.1.7. <i>Proyect</i> .....	32
5.1.8. <i>Puente Vehicular</i> .....	32
5.1.9. <i>Pilas o estribos de puente</i> .....	32
5.1.10. <i>Vigas de puente</i> .....	33
5.2. MARCO CONCEPTUAL. ....	33
5.2.1. <i>Entregable</i> .....	33
5.2.2. <i>Fase del Proyecto</i> .....	34
5.2.3. <i>Actividad de ruta critica</i> .....	34
5.2.4. <i>Cronograma del Proyecto</i> .....	34
5.2.5. <i>Entrada</i> .....	34
5.2.6. <i>Gerencia de proyectos</i> .....	34

5.3. MARCO HISTORICO .....	35
<b>6. OBJETIVOS .....</b>	<b>39</b>
6.1. GENERAL .....	39
6.2. ESPECIFICOS .....	39
<b>7. ALCANCES Y LIMITACIONES. ....</b>	<b>40</b>
<b>8. METODOLOGÍA .....</b>	<b>41</b>
9.1. INFORME ANALISIS DE LA INFORMACION .....	44
9.2. INFORME EJECUTIVO DE LA ETAPA DE COMPLEMENTACIÓN O AJUSTES DE ESTUDIOS Y DISEÑOS .....	44
9.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE IZAJE DE VIGAS. ....	47
9.4. DESARROLLO DEL CRONOGRAMA A 2018 .....	49
<b>10. LA GESTION DEL TIEMPO PARA EL IZAJE DE LAS VIGAS, IMPLEMENTADA CON LA METODOLOGÍA PMBoK. ....</b>	<b>51</b>
10.1. PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA .....	51
10.1.1. Plan para la dirección del proyecto: .....	52
10.1.2. Acta de constitución del proyecto: .....	52
10.1.3. Actividades de procesos de la organización: .....	52
10.1.4. Plan de gestión del cronograma: .....	53
10.2. DEFINIR LAS ACTIVIDADES .....	53
10.2.1. Plan de gestión del cronograma: .....	54
10.2.2. Línea base del alcance: .....	54
10.2.3. Descomposición: .....	54
10.3. SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES.....	67
10.3.1. Plan de gestión del cronograma: .....	68
10.3.2. Lista de actividades: .....	68
10.4. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES .....	74
10.4.1. Calendarios de los recursos: .....	74
10.4.2. Activos de los procesos de la organización: .....	75
10.5. ESTIMAR LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES.....	78
10.6. DESARROLLAR EL CRONOGRAMA .....	81
10.7. CONTROLAR EL CRONOGRAMA .....	81

<b>11. COMPARACION DE LA GESTION DEL TIEMPO, EJECUTADA Y PROYECTADA PMBoK .....</b>	<b>82</b>
11.1. CUADRO COMPARATIVO DE ACTIVIDADES APLICANDO LA METODOLOGIA PMBoK .....	82
11.2. FECHA INICIAL Y FINAL DE IZADA DE VIGAS.....	82
11.3. DIFERENCIA DE TIEMPOS EN ACTIVIDAD TOTAL DE IZADA DE VIGAS .....	83
11.4. COMPARACION DE CADA ACTIVIDAD PARA LA IZADA DE VIGAS .....	83
<b>12. RESULTADOS .....</b>	<b>85</b>
<b>13. CONCLUSIONES.....</b>	<b>87</b>
<b>14. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>89</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de Tiempos en Meses Del Proyecto. ....	44
Tabla 2 Fechas de Tiempos y Aprobaciones. ....	45
Tabla 3 Modificacion de Tiempos en Meses. ....	45
Tabla 4 Tiempo de Prorrogas. ....	45
Tabla 5 Actas de Tiempos. ....	46
Tabla 6 Cronograma de Tiempos en Izaje. ....	47
Tabla 7 EDT/WBS Tablas Informativas de Actividades. ....	55
Tabla 8 Tabla de Formulacion PERT ....	79
Tabla 9 Tabla Comparativa. ....	82
Tabla 10 Tabla de Entrega de Proyecto. ....	83

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actividades iniciales según plano por etapas y aprobado por la SDM (Secretaría Distrital De Movilidad).....	25
Figura 2. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos. ....	29
Figura 3. Descripción General de la Gestión del Tiempo del proyecto. ....	31
Figura 4. Localización geográfica del puente vehicular Calle 183 antes del diseño. ....	37
Figura 5. Localización geográfica del puente vehicular calle 183 con diseño.....	37
Figura 6. Planta Del Puente .....	38
Figura 7. Perfil Del Puente.....	38
Figura 8. Identificación de Componentes y Análisis de Documentación .....	41
Figura 9. Análisis Guía De Los Fundamentos Para La Dirección De Proyectos En Gestión De Riesgo.....	43
Figura 10. Cronograma IDU. ....	49
Figura 11. Planificar La Gestión Del cronograma: Entradas herramientas y técnicas, salidas. ....	51
Figura 12. Definir las actividades: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas. ....	53
Figura 13. Secuenciar las actividades: Entradas, herramientas y técnicas, salidas. ....	67
Figura 14. Tipos de Relaciones del Método de Diagramación por Precedencia (PDM). ....	70
Figura 15. Ejemplos de Adelantos y Retrasos. ....	70
Figura 16. Red AOA .....	71
Figura 17. Diagrama de Red MDP .....	73
Figura 18. Estimar los Recursos de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas .....	74
Figura 19. Equipos requeridos. ....	76



Figura 20. Diseño de formaleta.....	77
Figura 21. Diseño de Vigas por Santander & Asociados S.A.S. ....	78
Figura 22. Estimar la Duración de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....	79
Figura 23. Diagrama de barras por formulación PERT .....	80
Figura 24. Diagrama de Gantt por metodología PMBoK .....	81
Figura 25. Grafica de tiempos IDU VS PMBoK. ....	83
Figura 26. Diagrama de tiempos por actividad IDU VS PMBoK.....	84

## **INDICE DE ANEXOS**

ANEXO 1. Etapas De Obra Del Puente

ANEXO 2. Cronograma Reprogramación Idu-1838-2015-

ANEXO 3 Cronograma PMBoK

**EL PLAN DE GESTION DEL TIEMPO EN LA ACTIVIDAD DE LA IZADA DE  
VIGAS EN LA CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR DE LA AVENIDA  
SAN ANTONIO CALLE 183 CON AUTOPISTA NORTE COSTADO SUR, SU  
COMPARACION CON UN PLAN DE GESTION MEDIANTE LA APLICACIÓN  
DE LA METODOLOGÍA PMBoK**

**1. FICHA TECNICA**

- a) **Periodo 2018 – II**
- b) **Programa académico:** Ingeniería Civil
- c) **Estudiantes:** Daniel Andrés Rojas Montaña **Código** 502390
- d) **Director del trabajo de grado:** Ing. Humberto Rincón Rodríguez
- e) **Título:** El Plan De Gestión Del Tiempo En La Actividad De La Izada De Vigas En La Construcción Del Puente Vehicular De La Avenida San Antonio Calle 183 Con Autopista Norte Costado Sur, Su Comparación Con Un Plan De Gestión Mediante La Aplicación De La Metodología Pmbok
- f) **Línea de investigación:** Construcción  
**Eje temático:** Metodología PMBoK.
- g) **Alternativa.** Investigación De La Guía De Los Fundamentos Para La Dirección De Proyectos PMBoK Quita Edición.

## **2. INTRODUCCIÓN.**

El proyecto de construcción del Puente vehicular ubicado en la AV. San Antonio Calle 184 con Autopista Norte costado sur, es un proyecto de índole publica actualmente adjudicado al consorcio infraestructura Puente 183 y que se encuentra en la implementación de la izada de vigas cajón por lo que será tomado como caso de estudio, para que, en función de aumentar sus posibilidades de éxito, se implemente una estructura gerencial en etapa de construcción aplicando los lineamientos del Project Management Institute (PMI).

El Project Management Institute (PMI) es una asociación de profesionales que inicio con 40 personas y hoy es una de las más grande del mundo, que dedica su tiempo a la investigación en lo referente a la gerencia de proyectos de toda índole y en todas sus etapas (PMI, 2016), por lo tanto, como guía única para el desarrollo de este proyecto se tomara uno de sus productos principales, la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos – Project Management Body of knowledge (PMBOK 5ed) <sup>1</sup>, en la cual se proporcionan procesos y fundamentos reconocidos como buenas prácticas en la dirección de proyectos en relación a diez áreas del conocimiento, de las cuales se desarrollara la gestión del tiempo considerando una de las más importantes dentro del grupo de procesos de planificación.

---

<sup>1</sup> PMBoK Guía De Los Fundamentos Para La Dirección De Proyectos Ed. 5, 6. Gestión Del Tiempo Del Proyecto Pag. 141

Coincidiendo con la base teórica estudiada, el desarrollo de dichas áreas de conocimiento permitirá medir y potenciar lo que se considera el éxito del proyecto, que es definido como el logro de sus objetivos en cuanto al tiempo (PMI, 2013). Por tal motivo es de vital importancia que la forma en que se planea el desarrollo de dichos objetivos, se realice de una forma sistemática y estructurada para que de esta manera al cierre del proyecto se entregue el producto esperado, en el tiempo planeado y con el presupuesto asignado.

Por lo anterior la investigación pretende poner en conocimiento como la implementación de los lineamientos PMI en la gerencia de proyectos de construcción y facilita la administración, optimización de recursos y reduce las posibilidades de exposición del proyecto a reprocesos relacionados con la administración y la ejecución del mismo, exponiéndolo a desviaciones de su línea base.

### **3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.**

#### **3.1. JUSTIFICACION**

El presente estudio se realizará basado en antecedentes que indican que la aplicación de los lineamientos PMI para la conformación de un marco lógico en el proyecto de construcción en la etapa de ejecución, es una herramienta que permite mejorar el desarrollo y optimización de los procesos, en función de asegurar las posibilidades de éxito del proyecto y cumplir con lo comprometido.

Si bien dentro de la consorcio infraestructura puente calle 183 empresa constructora existe un cronograma de actividades con una fecha de iniciación de 8 de febrero de 2016 para la dirección de proyectos y con una terminación de contrato a 09 de septiembre de 2018, estas son enfocados básicamente en relación al tiempo del proyecto desde un enfoque técnico, administrativo y de gestión que busca conformar un esquema organizado y lógico. En consecuencia, a través del presente estudio se pretende comparar el tiempo en una etapa: la etapa constructiva en la gestión del tiempo para la izada de las vigas en la implementación por la guía PMBOK quinta edición en paralelo con lo real.

Por medio del estudio se pretende comparar la falencia que tiene el proyecto con el cronograma en cuestiones de tiempos en una de las etapas más importantes como es la izada de las vidas y poder analizar que sucedió con los tiempos.

### 3.2. ANTECEDENTES

De acuerdo a una publicación de la revista Dinero<sup>3</sup>, con la metodología PMI el 26% de las empresas desarrolla más de 100 proyectos anuales y el 15% entre 50 y 100 proyectos. Ese es un sorprendente resultado de la encuesta mundial sobre el grado de madurez de las organizaciones en gerencia de proyectos, realizada por Price Waterhouse Coopers entre 198 funcionarios de primer nivel en empresas del mundo.

Los cambios empresariales hacia estándares más exigentes de competitividad, calidad, agilidad de gestión y rigor organizacional mundial están creando una tendencia hacia gestionar las actividades empresariales por medio de la dirección de proyectos. Según la encuesta, más del 68% tiene una metodología de gerencia de proyecto en cambio tecnológico, mejoramiento, estrategia, construcción, investigación y desarrollo de software y productos dando así una mejora en el ámbito profesional.

La dinámica gerencial gana cuando se dirige al menos una parte de la compañía por proyectos, que como lo afirma Germán Bernate, presidente del Project Management Institute, capítulo Colombia (PMI), "es un modelo que permite aumentar la eficiencia en términos de tiempos de ejecución, alcance, especificaciones de calidad, beneficios y

---

<sup>3</sup> DINERO, Gerencia de Proyectos [Citado 8 de septiembre de 2006]  
<https://www.dinero.com/edicion-impresa/management/articulo/gerencia-proyectos/35519>

costos, acorde con el presupuesto aprobado"<sup>4</sup>.

Los primeros puentes de la capital se construyeron sobre los ríos que en la época de la Colonia dividían la ciudad, especialmente San Francisco sobre la hoy Avenida Jiménez y el río San Agustín en la calle 6.

Durante todo el período colonial Bogotá contó con cinco puentes principales que permitían la movilidad de sus habitantes: el San Francisco, el San Agustín, el San Victorino, el Lesmes y el Giral.

Mientras hoy, después de casi dos siglos, la capital del país cuenta con 387 puentes vehiculares, sin incluir con los que se construyeron en la fase tres de Transmilenio, para 1894, Bogotá contaba con 30 puentes, la mayoría ubicados a lo largo de los ríos San Agustín y San Francisco.

Pero en el siglo XX, según crónica de Mercedes Solano Plazas, especialmente a partir de los años cuarenta, se empieza a dar el crecimiento de la ciudad hacia todas las latitudes: sur, norte, oriente y occidente. Es así como se dan los primeros estudios y se conocen incipientes propuestas para construir puentes vehiculares que permitieran el paso de los automotores en menor tiempo, dado que sus vías no tenían la capacidad para que el tráfico fluyera, especialmente en sitios neurálgicos como Puente Aranda.

En 1944 que por iniciativa de la Sociedad Colombiana de Arquitectos que se demuele el antiguo Puente de Puente Aranda, construido a finales del siglo XVI, para dar paso a la

---

<sup>4</sup> Dinero. Gerencia de Proyectos [Citado 18 de Agosto de 2006]



construcción de la Avenida de las Américas e independizarla del cruce que en la calle 13 con carrera 50 se tenía, así cuentan los historiadores que "se dividen las dos vías, la Calle 13 rumbo a Fontibón y las Américas hacia Bogotá".

En 1956 se inaugura Autopista Norte, más adelante se construyen los puentes que fueron conocidos durante años como el Primero el de la calle 100, el Segundo el calle 134 y el Tercero el de la calle 170.

En 1968 se da un gran impulso al desarrollo de la ciudad y es construida la Avenida 68 que por la calle 100 se une a la Autopista Norte y la carrera 9, que para la época es una vía local. A medida que la ciudad crece y se agotan los terrenos para la construcción de vivienda se inicia la urbanización de sectores cada vez más alejados del Centro capitalino y con ella se aumenta la demanda de nuevas vías que no sólo permitan el desplazamiento de los ciudadanos sino además agilicen y optimicen los tiempos de traslado.

Los embotellamientos del tráfico en algunos sectores obligan a los mandatarios bogotanos a programar la construcción de puentes vehiculares elevados interconectores de vías. Lo que un profesor de la universidad Nacional denominó una ciudad con segundo piso.

Entre 1980 y 1982 se construyen en Bogotá 17 puentes en trece intercepciones, siendo el de mayor envergadura el del anillo vial de Puente Aranda, conocido como el Pulpo. De igual forma, se dieron al servicio el puente curvo de la calle 26; el de la carrera 10 con la misma avenida y dos en el repartidor de tráfico de la carrera 3 con calle 26; también en el Chorro de Padilla (frente a Monserrate); uno sobre el río Juan Amarillo y otros sobre las quebradas de La Muerte, Rosales, La Vieja, los ríos Fucha y el Humedal Córdoba.

Para 1989 se construyen en Bogotá puentes vehiculares interconectores y elevados como el de la Avenida Boyacá con Avenida Centenario; Avenida de las Américas con Avenida 68, Avenida Suba con Casa Blanca, Avenida La Esperanza con Avenida 68, Autopista Norte con avenida Santa Bárbara (calle 127), Autopista Norte con Avenida NQS (calle 92), avenida Villavicencio sobre el río Tunjuelito; Autopista Sur sobre el río Tunjuelito y puentes paralelos a los puentes de la calle 134 y 170.

Para el año 2000 Bogotá pone al servicio el intercambiador vial de Matatigres ubicado entre la carrera 30 (NQS), la avenida 27 sur (avenida General Santander) y la Avenida Quiroga.

El puente conectó tres vías distintas: la avenida General Santander con la diagonal 44 sur, aquí el puente tiene una salida curva y una conexión adicional con la avenida Quiroga (puente recto). Con tres carriles y un ancho de 10,6 metros.

Las obras de los puentes realizados a partir de 1980 tienen una especial característica ya que cuentan con orejas de entrada y salida a diferentes vías arterias y secundarias, que han logrado no sólo cambiar la cara a la ciudad sino transformar a medida que han aparecido los sectores de influencias.

Con la red que hoy esta constituía por 387 puentes vehiculares, se ha impulsado el desarrollo de antiguas zonas deprimidas, la expansión urbanística de la ciudad, se ha mejorado la movilidad e incrementado la aparición del comercio y la industria en las otrora zonas aisladas del desarrollo.

De acuerdo con el Plan De Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá Distrito Capital 2012-2016, se construirán el 3,8 por ciento de puentes vehiculares a través del Grupo 2 y 3 del Acuerdo de valorización de 2005, es decir, 14 puentes nuevos.

Y es que en la parte III del capítulo VI, programa de ejecución, se establece que los proyectos de infraestructura de movilidad que se ejecutarán prioritariamente durante la vigencia del plan de desarrollo y que se articularán al programa de revitalización del centro ampliado y de vivienda y hábitat.

Puentes vehiculares que se construirán

- ✓ Av Ciudad de Cali por Av FFCC de Occidente.
- ✓ Av. El Rincón por Av. Boyacá.
- ✓ Av. José Celestino Mutis (Ak 63) por Av. Boyacá.
- ✓ Av. Medellín (Calle 80) por Av. Colombia (Carrera 24).
- ✓ Puente Aranda (Carrera 50) por Av. Américas.
- ✓ Av. Comuneros, Calle 6 y Calle 13
- ✓ Av. Chile por Av. Ciudad de Cali
- ✓ Av. Alfredo Bateman (Carrera 60) por Av. Pepe Sierra (Calle 116).
- ✓ Av. Alfredo Bateman (Carrera 60) por Av. España (Calle 100).

- ✓ Av. Alfredo Bateman (Carrera 60) por Av. Rodrigo Lara Bonilla (Calle 127).
- ✓ Av. Ciudad de Quito (AK 30) por Av. Primero de Mayo (calle 22 sur).
- ✓ Av. Chile por Av. del Congreso Eucarístico.
- ✓ Carrera 68. Orejas y conectantes.
- ✓ Av Contador por Av Laureano Gómez.
- ✓ Auto Norte por Av Sirena Avenida Constitución por Av Medellín.

Así mismo, se mejoraran el 17 por ciento del estado de los puentes vehiculares inventariados, a través de la rehabilitación de 24 puentes y el mantenimiento de 37 puentes vehiculares.

Con relación al estado actual de los puentes vehiculares peatonales y vehiculares del Distrito, el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) cuenta con el estado actualizado de 220 puentes que corresponden a los inventariados.

El estado de condición de los puentes se establece con el Índice de Riesgo del Puente, parámetro que permite calificar la condición superficial de la estructura del puente. Este Índice depende del Índice de Vulnerabilidad que consiste en la evaluación del estado de los diferentes elementos propios de la estructura del puente, y del Índice de Amenaza que califica el conjunto de agentes externos que pueden afectar la estabilidad del puente.

Con base en los resultados obtenidos a partir del Índice de Vulnerabilidad y el Índice de Amenaza se obtiene el Índice de Riesgo el cual define una calificación del estado del puente en un rango de 1 a 5, siendo 1 la mejor y 5 la más desfavorable, interpretando lo anterior como recomendación de intervención

Frente a las estrategias de conservación, el mantenimiento para este tipo de estructuras está contemplado dentro de la normatividad vigente en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98, Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios), el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes Ministerio de Transporte - INVIAS (CCP-200-94), el Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá INGEOMINAS – Uniandes (Decreto 074-2001) y los Estudios y Desarrollos Tecnológicos Nacionales e Internacionales aplicables a la Infraestructura de puentes de Bogotá, D.C. en especial para los temas de la actualización sísmica y rehabilitación estructural.

La única que especifica el tema del mantenimiento en los puentes corresponde a una reglamentación interna del gobierno nacional; los criterios expuestos en este documento, son el principal punto de partida para definir las políticas de mantenimiento de los puentes vehiculares de Bogotá.

De otra parte, las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, aunque tiene un enfoque orientado a edificaciones convencionales tales como edificios, incluye aspectos dentro del tema de inspección y evaluación de la vulnerabilidad de estructuras existentes.

El estudio de microzonificación sísmica de Bogotá definió la respuesta sísmica local de los depósitos de suelos y por ende definió un primer insumo para adelantar los trabajos de actualización sísmica y rehabilitación estructural para la infraestructura de la ciudad. De esta forma el programa de mantenimiento de puentes del IDU se incorporó dentro de las labores de rehabilitación estructural y actualización sísmica de acuerdo con las directrices del CCP<sup>5</sup>.

El proyecto tiene como función la construcción una sección nueva del puente de la calle 183 al costado sur del puente existente de acuerdo a unas necesidades con el fin de minimizar el grado de impacto sobre los habitantes del sector y usuarios de la Autopista Norte, la Construcción del Puente se realizará en nueve (9) etapas, las cuales se describen a continuación:

***Etapas 1A:*** Cierre y construcción de la conectante sur oriental y de zona de espacio público.

El tiempo previsto para esta ***Etapas 1 B***, es de tres (3) meses, la cual iniciará al final de la Etapa 1A y en simultáneo con las etapas 1C y 2 A y 3.

***Etapas 1C:*** Cierre de carril adyacente al separador oriental para construcción de obras requeridas. Se solicitará en horario diurno y nocturno (para la ocupación del correspondiente carril de Transmilenio).

---

<sup>5</sup> EL PAIS: Bogotá tiene 387 puentes vehiculares

<https://elnuevosiglo.com.co/articulos/10-2012-bogota-tiene-387-puentes-vehiculares>

Nota: Es importante aclarar que esta programación está sujeta a modificaciones acorde con las restricciones dadas por la instrumentación de las redes Matrices de la Empresa de Acueducto de Bogotá – EAB y por la des energización de las redes de Alta Tensión de CONDENA S.A. ESP.

**Etapas 2:** Cierre de la oreja Sur Occidental ocupando parte del espacio público y garantizando los 3.5 metros para peatones y ciclo ruta debajo del puente actual.

**Etapas 3:** Intervenciones en el separador central de la Auto-Norte.

**Etapas 4:** Cierre de zona de espacio público en la esquina sur oriental— del proyecto (en el contorno del Hábitat Store) con habilitación de los 3.5 metros para paso de peatones y ciclo ruta.

**Etapas 5:** Cierres nocturnos de calzadas de la Autopista Norte para instalación de vigas principales. Se definen cuatro (4) subsectores, conforme las luces obligatorias en que estará dividido el puente (en la luz principal).

**Etapas 6:** Construcción del tablero del puente principal. Para esta etapa 6, se desarrollará el proceso constructivo con pre-losas prefabricadas las cuales se instalarán por encima y entre las vigas principales.

**Etapas 7:** Construcción de acabados, remates y empalmes con vías existentes.

**Etapas 8:** Prueba de carga.

**Etapas 9:** Obras de conservación del puente existente.

A raíz de tener el cronograma de trabajo se han presentado inconvenientes en el izaje de las vigas por no contemplar variables en su ejecución que han afectado el tiempo de entrega de acuerdo a lo proyectado y en especial el izaje proyectado.

Un antecedente representativo es la etapa de las izadas de las vigas, siendo una de las etapas más representativas del proyecto genero especulaciones falsas en los medio de comunicación tal como lo anuncia el periódico el tiempo <sup>6</sup>, "La obra de la avenida San Antonio (calle 183), entre la carrera séptima y la autopista Norte, está en su etapa final. **En la actualidad, el avance es del 88 por ciento**, por lo que el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) espera que en junio ya esté lista para estrenar". Por lo que a la fecha esa etapa ya debió haber estado ejecutada al cien por ciento.

---

<sup>6</sup> El Tiempo. Viento En Popa': La Calle 183 Estará Terminada En Junio, [Citado 30 de Abril de 2018]

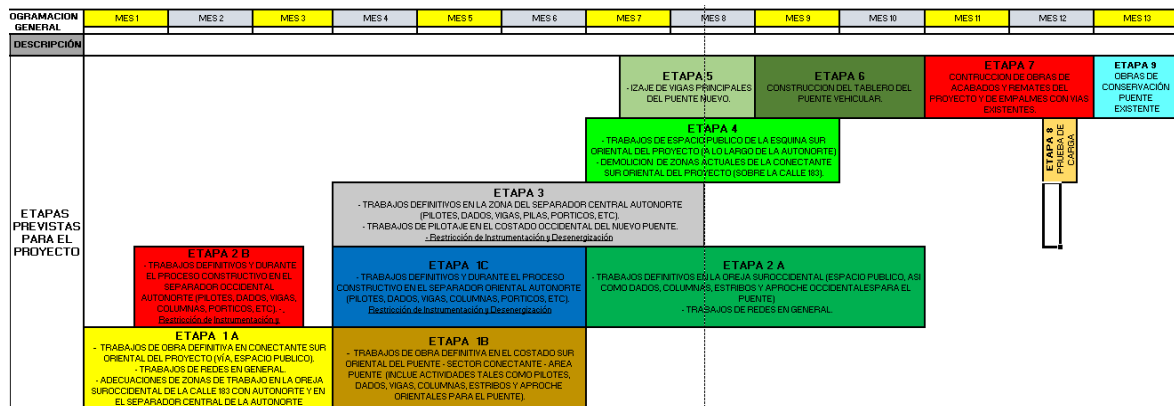


## 4. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

### 4.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de los procesos técnicos de la empresa Consorcio Infraestructura Puente Calle 183 ejecutora del proyecto, cual fue el plan de gestión del tiempo en las actividades de la izada de las vigas en su etapa de construcción correspondiente a la figura 1, que ocasiono un atraso en el proyecto.

**Figura 1. Actividades iniciales según plano por etapas y aprobado por la SDM (Secretaría Distrital De Movilidad).**



FUENTE: Consorcio Infraestructura Puente 183.

Teniendo lo anterior descrito se plantea la siguiente problemática para la realización del proyecto:

La falta de planeación con respecto a la gestión del tiempo del proyecto omitiría algún paso que hizo que no llegara a las fechas específicas de la etapa 5 sobre el izado de vigas y

pueden hacer necesarios cambios no previstos que generan desviaciones de la línea base contemplada inicialmente en relación al tiempo.

#### 4.2. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál son las diferencias y o similitudes entre el plan de gestión del tiempo ejecutado y un plan basado en los lineamientos de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBoK Quinta edición, respecto a la izada de las vigas del puente vehicular de la avenida San Antonio calle 183 con autopista norte costado sur?

## **5. MARCO DE REFERENCIA**

A continuación se brindó información relacionada con el tema base de la presente investigación, que serán de apoyo para el reconocimiento de la problemática que se evidencia en las obras publicas de nuestro país y buscar posibles soluciones que le aporten al respecto y los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta al momento del desarrollo de la temática.

### **5.1. MARCO TEÓRICO.**

#### **5.1.1. PMI “*Project Management Institute*”**

La implementación para precisar todo ello, el PMI ha ideado un método de gestión de proyectos que está debidamente desglosado en el texto, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide)* que es su guía o libro de referencia. En él se describen los trabajos que profesionales y académicos de diversos campos han llevado a cabo en los últimos años para fijar los estándares. Sin embargo, no se trata de un listado de requisitos en el sentido tradicional. Más bien, es un marco de referencia que puede implementarse en cualquier organización y que, por tanto, ofrece un alto grado de flexibilidad. Ahora bien, la metodología del PMI de gestión de proyectos se compone de

dos elementos esenciales: la ejecución de procesos y las áreas de conocimiento.<sup>8</sup>

#### 5.1.2. PMBoK “*Project Management Body Of Knowledge*” (Ed. Quinta)

La aceptación de la dirección de proyectos como profesión indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto.

La *Guía del PMBOK®* identifica ese subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. “Generalmente reconocido” significa que los conocimientos y prácticas descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces, y que existe consenso sobre su valor y utilidad. “Buenas prácticas” significa que se está de acuerdo, en general, en que la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos. “Buenas prácticas” no significa que el conocimiento descrito deba aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos; la organización y/o el equipo de dirección del proyecto son los responsables de establecer lo que es apropiado para cada proyecto concreto<sup>9</sup>

#### 5.1.3. *Grupos de Procesos*

---

<sup>8</sup> Obs Business School, La gestión de proyectos con la metodología Project Management Institute (PMI) (Internet: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/preparacion-pmp/la-gestion-de-proyectos-con-la-metodologia-project-management-institute-pmi>)

<sup>9</sup> INGENIERIA SISTEM, Propósito de la guía PMBoK (Internet: <http://www.ingenieriasystems.com/2016/05/proposito-de-la-guia-del-pmbok.html>)

Estructuralmente la guía se encuentra por áreas de conocimiento que se desarrollan en una forma transversal unos sub grupos el cual nos enfocaremos a la planificación de acuerdo a la figura 2, como se muestra a continuación.

**Figura 2. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.**

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDP/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Ejecutar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

FUENTE: 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Quinta edición pág. 61

#### 5.1.4. Grupos de Procesos de Planeación

Este proceso los define como “Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto”<sup>10</sup>

#### *5.1.5. Gestion del Tiempo*

Influye en los procesos para lograr terminar los plazos del proyecto al que se requiere como son:

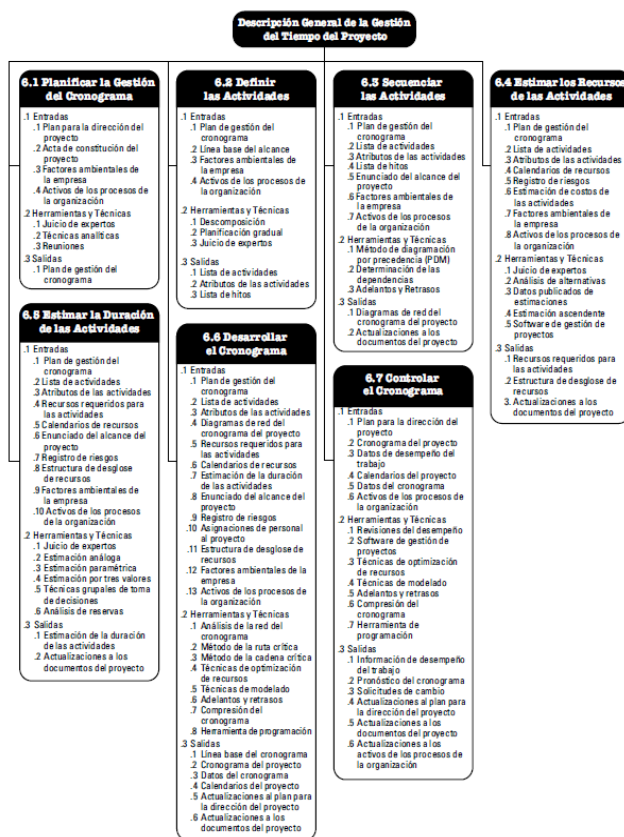
- Planificar la Gestión del Cronograma: Consiste en establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- Definir las Actividades: Identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
- Secuenciar las Actividades: Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto.
- Estimar los Recursos de las Actividades: Estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.

---

<sup>10</sup> © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Quinta edición pag.59

- Estimar la Duración de las Actividades: Estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- Desarrollar el Cronograma: Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.<sup>11</sup>

**Figura 3. Descripción General de la Gestión del Tiempo del proyecto.**



<sup>11</sup> © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Quinta edición pag.141

FUENTE: 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 142

#### *5.1.6. Cronograma*

El cronograma es una representación gráfica de un conjunto de funciones y tareas de un tiempo estipulado y proyectado a futuro, así generando la optimización del tiempo.

#### *5.1.7. Project*

Es un software que asiste a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas eficientemente y dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo para una terminación exitosa.

#### *5.1.8. Puente Vehicular*

Se llama puente vehicular a la estructura construida que permite sobrepasar un accidente geográfico o cualquier obstáculo físico como un río, un caño, un humedal, un camino o una vía férrea con el objetivo de agilizar la movilidad vial en ciudades muy concurridas de vehículos. El diseño puede variar dependiendo de la función de necesidad del puente o la naturaleza del terreno.

#### *5.1.9. Pilas o estribos de puente*

Son los cuerpos de pila situados en los extremos de un puente reciben el nombre de



estribos. Las pilas son elementos estructurales que presentan una sección transversal considerable y que se encargan de transmitir la carga de una sola columna a un estrato que sea capaz de soportar la estructura.

#### *5.1.10. Vigas de puente*

Las vigas de un Puente son estructuras que conectan dos puntos y por lo tanto facilitan el cruce de áreas impenetrables. A menudo nos encontramos con este tipo de puente en la ciudad y fuera de ella.

#### *5.1.11. IDU*

Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) es una empresa autónoma del estado colombiana constituida en 1972 para ejecutar obras viales y de espacio público en la capital Bogotá.

## **5.2. MARCO CONCEPTUAL.**

### *5.2.1. Entregable*

Cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Quinta edición pág. 83.

### 5.2.2. *Fase del Proyecto*

Un conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables.<sup>13</sup>

### 5.2.3. *Actividad de ruta crítica*

Es una tarea o cualquier actividad en la ruta crítica del cronograma del proyecto.

### 5.2.4. *Cronograma del Proyecto*

Una salida de un modelo de programación que presenta actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos.<sup>14</sup>

### 5.2.5. *Entrada*

Cualquier elemento, interno o externo, del proyecto que sea requerido por un proceso antes de que dicho proceso continúe. Puede ser un resultado de un proceso predecesor.<sup>15</sup>

### 5.2.6. *Gerencia de proyectos*

Gerencia de proyectos es la disciplina de organizar y administrar los recursos, de forma tal que un proyecto dado sea terminado completamente dentro de las restricciones de alcance, tiempo y coste planteados a su inicio.

---

<sup>13</sup> © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 543.

<sup>14</sup> © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 137.

<sup>15</sup> © 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 540.

### 5.3. MARCO HISTORICO

El proyecto se concibe de acuerdo a una necesidad poblacional por falta de accesos de los barrios localizados en la localidad de Usaquén en el barrio de Verbenal y de suba del centro comercial santa fe lo cual posee un gran tráfico de afluencia en esta zona, por lo cual se decidió por medio del IDU la construcción de una ampliación de un nuevo puente vehicular para generar una mayor fluidez. El primer puente se construyó en el año 2006 cuando se construyó el centro comercial santa fe y se pretende entregar el segundo puente en septiembre del año 2018.

El puente tiene una iniciación del año 2016 y se proyectó con unas 9 etapas de construcción de 8 meses y un ajuste de diseño de 4 meses para un tiempo total de 12 meses, a lo cual tuvieron que realizar un otro si al contrato para una culminación al mes de septiembre del año 2018. Esto llevo a generar varios interrogantes de acuerdo a su construcción. ¿Qué metodología aplicaron para realizar el cronograma en gestión del tiempo?, ¿porque el cronograma de los tiempos no cumplió a lo estipulado?, ¿llegaran a culminar el proyecto a septiembre de 2018 o tendrán que hacer otro ajuste más a la gestión del tiempo? Todos estos interrogantes se buscaron por medio de comunicaciones como fue el periódico el TIEMPO<sup>16</sup>, las páginas web de la alcaldía de Usaquén, la alcaldía mayor de Bogotá y la página del IDU y visitas a obra, donde nos describen que el proyecto ya está

---

<sup>16</sup> El TIEMPO, R. e. (20 de 06 de 2006). <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-2072600>.

en el 88% de su etapa final y en realidad van en la etapa 5 relacionada al izada de las vigas con una culminación a 5 meses más de lo proyectado en el ajuste.

A raíz de lo anterior empecé a indagar como se podría mejorar esta problemática que se refleja en gran parte de las obras de nuestro país lo que empecer a conocer la especialización de gerencia de proyectos y que uno de sus enfoques es la aplicación de la metodología PMBoK para ser un proceso más eficiente y exitoso, y que en dicha metodología se encuentra la gestión del tiempo por lo cual busco implementar en mi proyecto, con respecto a la ejecución del puente de la calle 183 con autopista norte.

#### **5.4. MARCO GEOGRAFICO**

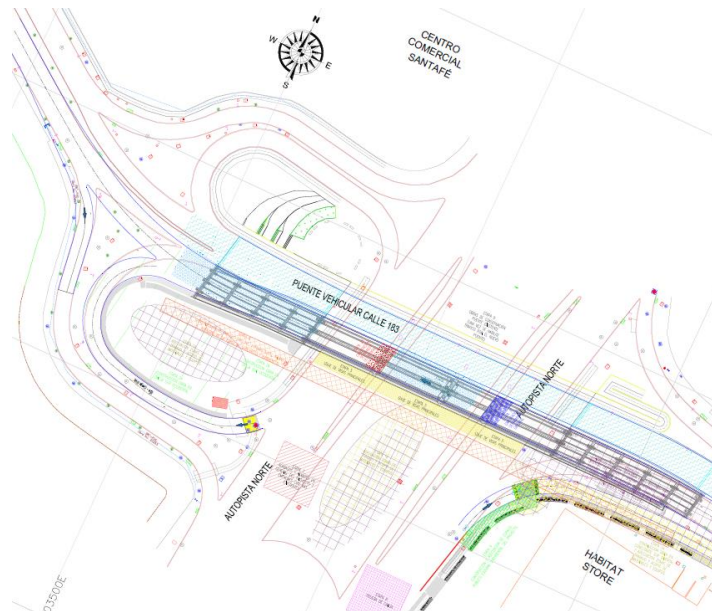
El nuevo puente de la calle 183 con Autopista Norte que se construirá en la ciudad de Bogotá, al costado sur del puente existente, está conformado por una estructura principal en la parte central, la cual se eleva sobre la autopista Norte y sendos accesos tanto del costado occidental como oriental ver figura 4 y 5.

**Figura 4. Localización geográfica del puente vehicular Calle 183 antes del diseño.**



FUENTE: Google Earth Pro

**Figura 5. Localización geográfica del puente vehicular calle 183 con diseño.**



FUENTE: Fuente propia

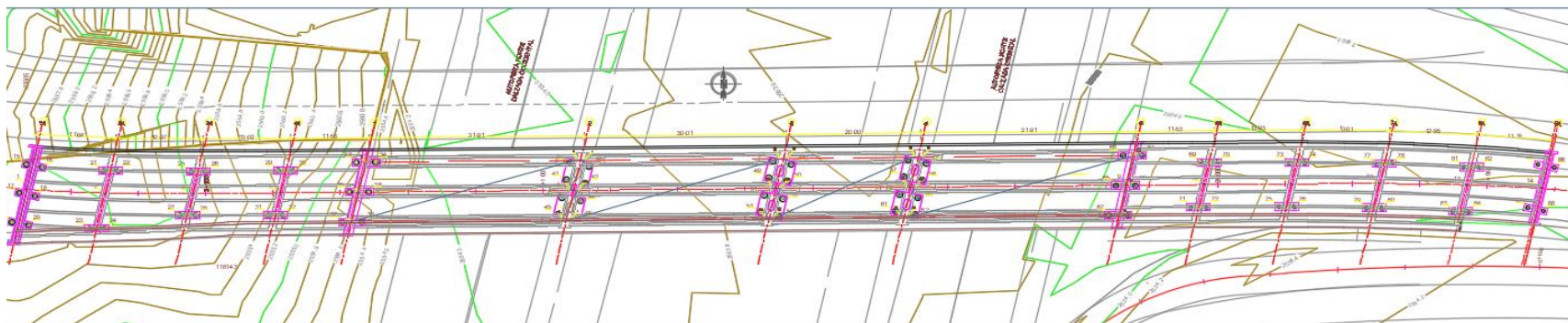
El puente consta de una calzada vehicular de 11.50m de ancho para albergar tres vías de circulación, con una pasarela peatonal de 1.80 m libres ubicada al lado sur, estas circulaciones más dos barreras de tráfico y un bordillo del lado peatonal, conforman un tablero de 14.20 m de ancho total.

La estructura principal está conformada por 4 luces, dos laterales de 31.90 m, una central de 30.0 m y otra de 20.0 m; cada luz tiene 3 vigas prefabricadas postensadas tal como se evidencia en la figura 6, las cuales se ubicaran en el sitio sobre apoyos provisionales, mientras se funde una viga cabezal de unión. Una vez ejecutado este procedimiento se fundirá sobre las vigas principales un tablero de 20 cm de espesor.

La infraestructura de estos tramos la conforman un sistema de dados pilotes los cuales tienen un diámetro de 70 cm y longitudes que llegan hasta los 47.0 m; por cada eje se proyectaron dos dados bajo cada columna, las cuales tienen forma similar a las del puente existente ver figura 7.

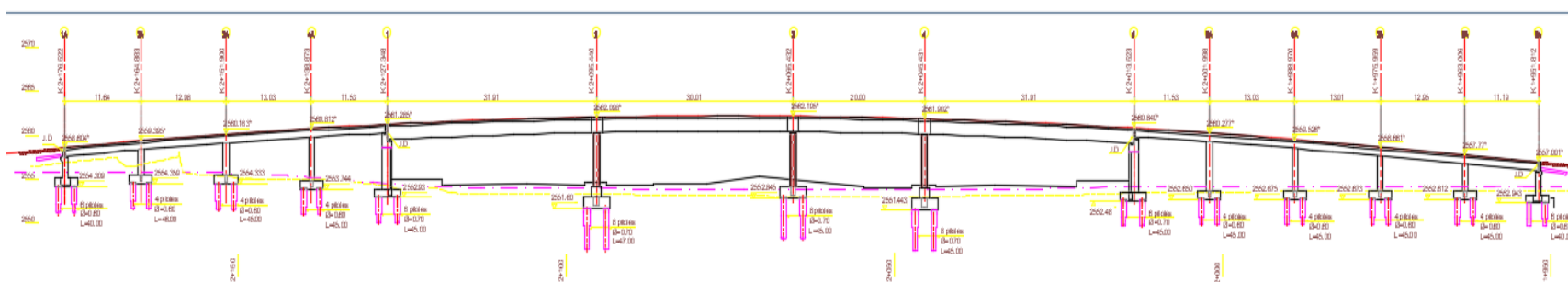
Los tramos de acceso están conformados por un sistema de dos columnas y vigas longitudinales reforzadas unidas mediante placa superior y placa de fondo, con separación entre vigas de 2.40 m, la cimentación de estos tramos está conformada por pilotes de diámetro 60cm y profundidades variables de 40 a 46 m.

**Figura 6. Planta Del Puente**



FUENTE: Tomado de planos estructurales Consorcio Puente 183.

**Figura 7. Perfil Del Puente**



FUENTE: Tomado de planos estructurales Consorcio Puente 183.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. GENERAL**

Comparar los documentos del plan y ejecución de la gestión del tiempo en la actividad de izada de las vigas del proyecto del puente vehicular de la avenida San Antonio Calle 183, autopista norte, Bogotá, con un plan de la gestión del tiempo resultante de la aplicación de los lineamientos de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBoK Quinta edición.

### **6.2. ESPECIFICOS**

- Recopilar la información de los documentos para la gestión del tiempo que utilizo y utiliza el consorcio infraestructura puente calle 183.
- Construir un plan de gestión del tiempo con la metodología guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBoK Quinta edición, con respecto a la actividad de izada de las vigas de la etapa cinco.
- Analizar el plan de gestión del consorcio y su relación con un plan de gestión del tiempo resultante de la aplicación del PMBok.



## **7. ALCANCES Y LIMITACIONES.**

El alcance del proyecto surge a raíz de unas problemáticas que presenta el proyecto por motivo de dos contratos adicionales de prorrogas en cuestión de tiempo. Esto generó que el contratista consorcio infraestructura puente 183, lo llevara a realizar modificaciones en su cronograma de tiempo inicial, en cada una de las etapas.

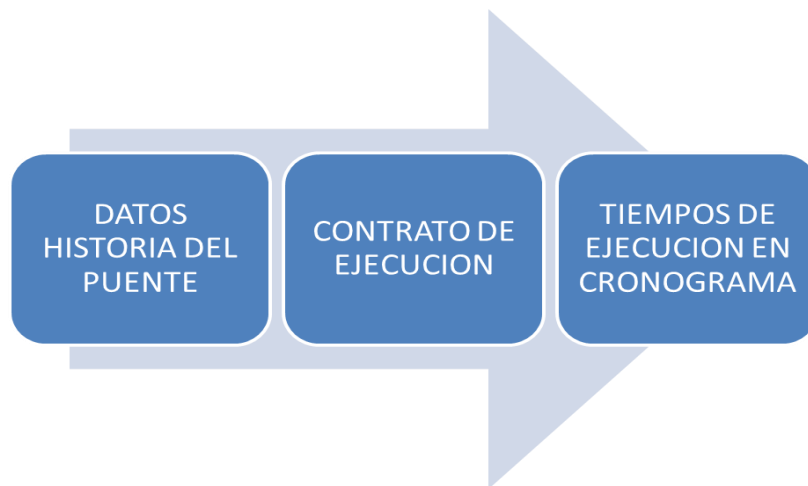
Dentro de las limitaciones se puede encontrar la falta de disponibilidad de información que recopiló el IDU y el contratista durante el desarrollo de la visita técnica y la información recolectada a través de la historia para el desarrollo del presente anteproyecto.

## 8. METODOLOGÍA

### **Identificación de componentes y análisis de documentación existente del proyecto del puente vehicular.**

La metodología que se aplicará para el desarrollo de la investigación será la identificación y contextualización en el proyecto desde el punto de vista cronológico en la etapa cinco del proyecto donde enfoca la izada de las vigas del puente de acuerdo a sus tiempos de cronograma, la ejecución constructiva a través del estudio detallado de la documentación existente que como proyecto de obra pública debe poseer, como técnico (estudio y diseños) complementado con trabajo de campo en el lugar de emplazamiento del proyecto a manera contextualización espacial y social.

**Figura 8. Identificación de Componentes y Análisis de Documentación**



FUENTE: Elaboración Propia

FASE 1. DATO HISTORICOS DEL PUENTE. Se busca conocer todo el historial que posee el puente a su actualidad.

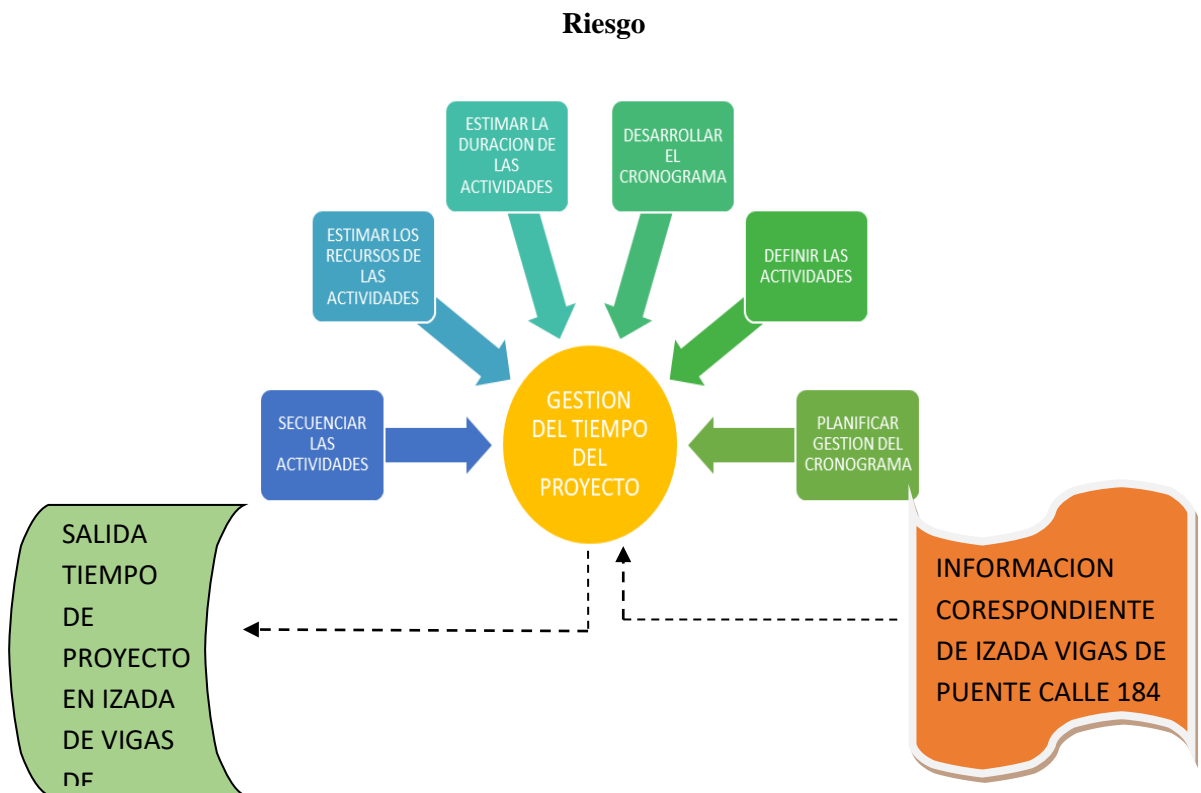
FASE 2. CONTRATO DE EJECUCION. De acuerdo al contrato se verifica el alcance de su ejecución y como se desarrolla cada fase con respecto al tiempo para ver donde logra tener falencias para la ejecución del izada de las vigas.

FASE 3. TIEMPOS DE EJECUCION. Se pretende buscar la metodología la cual implanto el IDU para lograr compararla al sistema PMBoK.

**Análisis guía de los fundamentos para la dirección de proyectos respecto al agestión del tiempo PMBOK 5ed.**

Simultáneamente se realizará el estudio y análisis de la gestión del tiempo en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyecto (PMBOK 5ed), haciendo énfasis en la identificación y análisis del proceso y componente de la gestión del tiempo que se pretende desarrollar en el contexto de la etapa de ejecución del proyecto y que finalmente se condensaran en el marco teórico base para la generación del producto al que se quiere llegar de lo real vs. La planificación.

**Figura 9. Análisis Guía De Los Fundamentos Para La Dirección De Proyectos En Gestión De**



FUENTE: Elaboración Propia

## **9. LA GESTION DEL TIEMPO PARA EL IZAJE DE LAS VIGAS, EJECUTADA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **9.1. INFORME ANALISIS DE LA INFORMACION**

Correspondiente al informe de análisis de la información suministrado por el IDU-1838-2015 el día 12 de abril de 2016 la información en gestión del tiempo correspondiente al siguiente cuadro:

**Tabla 1 Tabla de Tiempos en Meses Del Proyecto.**

ELABORO	JIMENA GUERRA (DIRECTORA DE OBRA)
ETAPA DE COMPLEMENTACION O ACTUALIZACION O AJUSTES DE DISEÑO	4 MESES
ETAPA DE CONSTRUCCION	8 MESES
TIEMPO TOTAL	12 MESES

FUENTE: Elaboración Propia.

Correspondiente al informe como dato histórico correspondiente al izaje de las vigas el puente fue diseñado en el año 2006 por lo que posee unos diseños desactualizados a su construcción.

### **9.2. INFORME EJECUTIVO DE LA ETAPA DE COMPLEMENTACIÓN O AJUSTES DE ESTUDIOS Y DISEÑOS**

De acuerdo con el informe ejecutivo de la etapa de complementación o ajustes de estudios y diseños entregados por el IDU en diciembre de 2017, la etapa 5 del proyecto que

estipula: “Cierres nocturnos de calzadas de la Autopista Norte para instalación de vigas principales. Se definen cuatro (4) subsectores, conforme las luces obligatorias en que estará dividido el puente (en la luz principal)”.

**Tabla 2 Fechas de Tiempos y Aprobaciones.**

REVISO	ING. MONICA JIMENA GUERRA (DIRECTORA DE CONSULTORIA)
APROBO	ING. MAURICIO GALINDO (DIRECTOR DE INTERVENTORIA)
FECHA DE SUSCRIPCION	29 DE DICIEMBRE DE 2015
FECHA DE INICIO	08 DE FEBRERO DE 2016
FECHA DE TERMINACION	09 DE SEPTIEMBRE DE 2018

FUENTE: Elaboración Propia.

**Tabla 3 Modificacion de Tiempos en Meses.**

DESCRIPCION	AÑO (2015)	PLAZO FINAL (2016)
ESTUDIOS Y DISEÑOS	4 MESES	10 MESES Y 11 DIAS
CONSTRUCCION	8 MESES	14 MESES Y 13 DIAS
TOTAL	12 MESES	24 MESES Y 24 DIAS

FUENTE: Elaboración Propia.

**Tabla 4 Tiempo de Prorrogas.**

PRORROGA No. 1	1 MES Y 9 DIAS
PRORROGA No. 2	1 MES Y 5 DIAS

FUENTE: Elaboración Propia.

**Tabla 5 Actas de Tiempos.**

<i>ACTAS No.</i>	<i>TIEMPO (DÍAS CALENDARIO)</i>
6	QUINCE (15) DIAS
7	NUEVE (9) DIAS
11	TREINTA (30) DIAS
14	TREINTA (30) DIAS
15	QUINCE (15) DIAS
17	QUINCE (15) DIAS
18	QUINCE (15) DIAS
19	DOCE (12) DIAS
20	QUINCE (15) DIAS
21	CINCO (5) DIAS
26	TREINTA Y OCHO (38) DIAS

FUENTE: Elaboración Propia.

### 9.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE IZAJE DE VIGAS.

**Tabla 6 Cronograma de Tiempos en Izaje.**

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO	FECHA DE INICIO
	<b>ETAPA 5 IZAJE DE VIGAS SOBRE LA AUTO NORTE.</b>	200 DIAS	05/ JULIO/2018
	<b>SDM.</b>	0 DIAS	05/ JULIO/2018
	Aprobación de PMT para cierre de la Auto Norte.	0 DIAS	05/ JULIO/2018
	<b>CODENSA.</b>	37 DIAS	24/SEP/2018
	Solicitud de des energización para izaje de las vigas.	0 DIAS	24/SEP/2018
	Des energización para izaje de vigas	0 DIAS	15/NOV/2018
	<b>TRANSMILENIO.</b>	0 DIAS	07/JUN/2018
	Aprobación de PMT para invasión del carril de Transmilenio.	0 DIAS	07/JUN/2018
1	<b>PRELIMINARES.</b>	5 DIAS	07/JUN/2018
1.01	Replanteo general.	5 DIAS	07/JUN/2018
4	<b>ESTRUCTURAS.</b>	194 DIAS	14/JUN/2018
NP 66	Vigas principales en concreto pre esforzado, prefabricadas y puestas en sitio de la obra (longitudes menores o iguales a 20 m) en concreto de 4500 PSI (incluye suministro de concreto premezclado, forma leteo y colocación NO incluye refuerzo, curado.	60 DIAS	14/JUN/2018
10	<b>ACTIVIDADES NO PREVISTAS</b>	199 DIAS	07/JUN/2018
	Aprobación procedimiento montaje vigas de parte de la interventoría.	16 DIAS	23/AGO/2018
	Aprobación precio unitario NP139 por parte del IDU.	16 DIAS	01/AGO/2018
NP 77	PMT especiales – cierre autopista norte.	28 DIAS	06/AGO/2018
	Aprobación PMT especiales.	0 DIAS	01/SEP/2018



NP 139	Estructura metálica para soporte provisional de vigas de puente principal. Suministro e instalación. (Incluye planos de taller, diseño de conexiones, pruebas, transporte y mano de obra.	23 DIAS	14/SEP/2018
NP 141	Montaje de estructura en concreto prefabricado y preesforzado, con longitudes entre 18 m y 32 m con dos grúas telescópicas con capacidad de 300 ton. Cada una incluye traslado local de elementos de concreto hasta cada uno de los sitios de montaje.	12 DIAS	15/NOV/2018

FUENTE: Elaboración Propia.

El cronograma se presenta en MS PROJECT según la versión solicitada y está basado en la Estructura de Desglose de Trabajo “EDT” descrita anteriormente, con correspondencia lógica y temporal y se guio los siguientes lineamientos:

- Etapas a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato de obra.
- Tramos o frentes de obra, según aplique.
- Componentes de intervención.
- Metas físicas de la etapa de obra
- Paquetes de trabajo (Capítulos).
- Actividades necesarias para completar todo el trabajo de las etapas.
- Duración de cada una de las actividades
- Todas las actividades del cronograma se programan automáticamente y contiene predecesoras y sucesoras.
- Lista de hitos
- Asignación de recurso humano
- Asignación de recurso técnico

- Calendario según las jornadas de trabajo
- Determinación de la ruta crítica.
- Se tienen en cuenta las actividades preliminares y organizativas del contrato en obra como instalación de campamentos, transporte de equipos, montaje y puesta en marcha plantas u mezclas de concreto, etc.

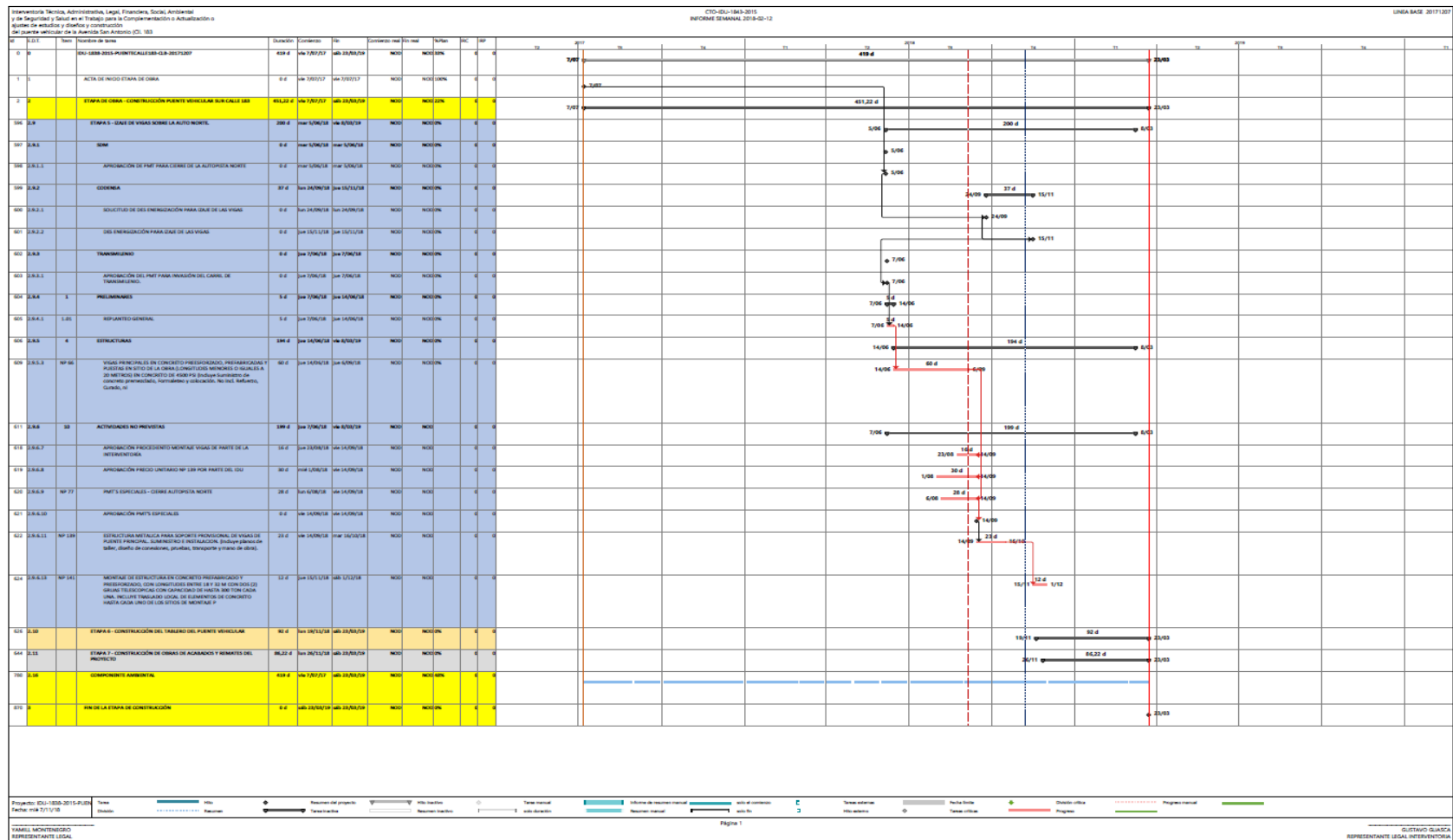
Correspondiente a las conclusiones del informe del proyecto su plazo total del contrato a hoy es de 24 meses y 14 días.

Fecha de creación de proyecto 20 de septiembre de 2018.

#### 9.4. DESARROLLO DEL CRONOGRAMA A 2018

Se Anexa cronograma por medio del IDU el cual se comparara en el estudio.

**Figura 10. Cronograma IDU.**



FUENTE: Documentación IDU.

## 10. LA GESTIÓN DEL TIEMPO PARA EL IZAJE DE LAS VIGAS, IMPLEMENTADA CON LA METODOLOGÍA PMBoK.

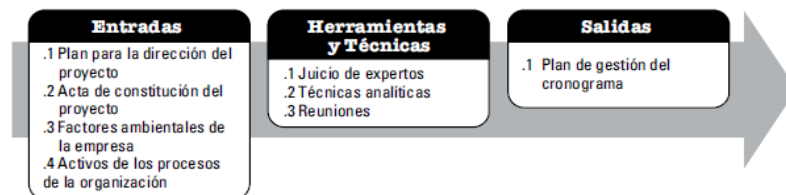
Por medio de esta metodología se realizara la descripción de entrada, herramientas y técnicas y su salida de cada proceso el cual se describe de la siguiente forma:

### 10.1. PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

La planificación del cronograma busca direccionar el proyecto, de acuerdo a sus necesidades por medio de las políticas, los procedimientos y la documentación para la izada de las vigas.

Para poder cumplir con esta documentación se debe planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto el cual tiene como constitución “Izada de vigas en la construcción del puente vehicular de la Avenida San Antonio Calle 183 con autopista norte costado sur”.

**Figura 11. Planificar La Gestión Del cronograma: Entradas herramientas y técnicas, salidas.**



2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 145.

Como datos de entrada tenemos los siguientes documentos:

#### 10.1.1. Plan para la dirección del proyecto:

Se utiliza el sistema (EDT/WBS) el cual define las actividades, estimar la duración y gestionar el cronograma.

#### 10.1.2. Acta de constitución del proyecto:

Se constituye el proyecto para su inicio de obra el **08 de febrero de 2016**, el cual será nuestra fecha de iniciación del cronograma del proyecto.

#### 10.1.3. Actividades de procesos de la organización:

El programa a utilizar es office Project 2016, para el diagrama de Gantt, análisis de la ruta crítica, red (AOA) actividades sobre flechas y diagrama (MDP) método de diagrama precedencia, programación de la cadena crítica, y análisis PERT.

En el proceso de herramientas y técnicas en la planificación de la gestión del cronograma se aplicara técnicas analíticas y Reunión, el cual se analizara las decisiones de las actividades que corresponden en paralelo y se utilizaran reuniones técnicas semanalmente para definir el avance, adelantos y retrasos, con análisis de alternativas y métodos de revisión del proyecto.

En la planificación de la gestión del cronograma como salida se aplicara lo siguiente:

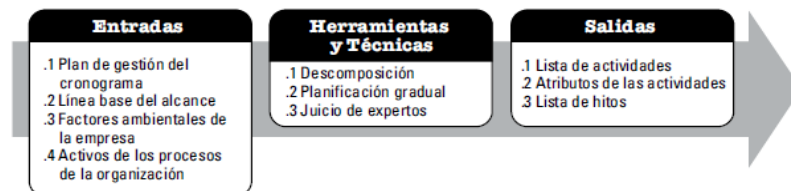
#### 10.1.4. Plan de gestión del cronograma:

- ✓ Desarrollo del modelo de programación del proyecto.
- ✓ Nivel de exactitud.
- ✓ Unidades de medida.
- ✓ Enlaces con los procedimientos de la organización.
- ✓ Formato de los informes.

### 10.2. DEFINIR LAS ACTIVIDADES

Para definir las actividades del proyecto se aplica el EDT/WBS (work breakdown structure) el cual nos ayudara a dividir el Proyecto en menores componentes para facilitar la planificación del proyecto.

**Figura 12. Definir las actividades: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.**



2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 149.

Como base de entrada de las actividades tenemos lo siguiente:

#### 10.2.1. Plan de gestión del cronograma:

En el plan de gestión definimos un inicio de cronograma que se aplicara del 08 de febrero de 2016 y una fecha máxima de culminación de 09 de septiembre de 2018.

#### 10.2.2. Línea base del alcance:

Como línea base utilizaremos el EDT/WBS, para lograr definir explícitamente la hora para definir las actividades para izada de vigas.

En proceso de herramientas y técnicas se llevara acabo de los siguientes cuadros donde define cada actividad muy minuciosamente:

#### 10.2.3. Descomposición:

Daremos una breve descripción del nombre del proyecto, fecha de creación, quien lo dirige y quien lo aprueba. También maneja una versión de cada informe, su responsable y fecha de modificación.

De acuerdo a las actividades maneja una duración de cada actividad, fecha de inicio y fecha de terminación, que requisito debe tener para aplicar, un criterio, una referencia técnica, un ítem o ID, nombre del ítem o ID, una descripción del trabajo a realizar y un hito.

Esta se verá reflejada a continuación tomando los tiempos más probables (Tp).

**Tabla 7 EDT/WBS Tablas Informativas de Actividades.**

EDT/WBS			
---------	--	--	--

NOMBRE	EL PLAN DE GESTION DEL TIEMPO EN LA ACTIVIDAD DE LA IZADA DE VIGAS EN LA CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR DE LA AVENIDA SAN ANTONIO CALLE 183 CON AUTOPISTA NORTE COSTADO SUR		
FECHA DE CREACION	30/10/2018	CODIGO DEL PROYECTO	IDU-1838- 2015
PREPARADO POR:	DANIEL ROJAS	FECHA:	08/09/2018
APROBADO POR:	HUMBERTO RODRIGUEZ	FECHA:	08/11/2018

VERSION	DESCRIPCION	RESPONSABLE	FECHA
2.0	CREACION DE DOCUMENTO	DANIEL ROJAS	31/10/2018

DURACION	30 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	09/03/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
REVISION DE TODOS LOS ITEM DEL APU PARA APROBACION DE PRESUPUESTO Y TIEMPOS PARA LA IZADA DE VIGAS, TANTO SU INICIO COMO SU PROCESO.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
SE DEBEN PRESENTAR LAS CANTIDADES, TIEMPOS Y PRESUPUESTO POR PARTE DEL PROFESIONAL PARA DAR EL VoBo.					
REFERENCIAS TECNICAS					
DEBE SER POR EL PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL, CONOCEDOR DE APU, PROJECT Y AUTO CAD.					
ID DEL ENTREGABLE	1		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENTREGABLE			APROBACION DE APU		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
CONOCER EL PROCESO DEL PROYECTO PARA LA IZADA DE VIGAS. CONOCER EL CRONOGRAMA PARA VERIFICAR QUE CUMPLA LOS TIEMPOS DE REVISION DE APU.					
HITOS					
PUEDE SUCEDER QUE LOS CONTRATISTAS NO ENTREGUEN MENORIA DE APU PARA SU REVISION Y ATRACE LAS ACTIVIDADES DE INICIO CREANDO UNA RUTA CRITICA.					



DURACION	50 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	26/03/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
PRESENTAR A MOVILIDAD LA DOCUMENTACION NECESARIA Y FIRMADA PARA EL CIERRE DE LA AUTO PISTA NORTE PARA IZADA DE VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
SE DEBE TENER UN EXPERTO QUE CONOZCA DE LOS TRÁMITES PARA SU RADICADO DEL PMT COMO SON:					
NIT-NOMBRE DE LA EMPRESA- DIRECCION DE UBICACIÓN-TELEFONOS-TIPO DE AFECTACION-TIPO DE PROYECTO-PLAZO-CATEGORIA DEL PMT-ZONA DE INFLUENCIA-USO DEL SUELO-DESCRIPCION O MANEJO DE LA MAQUINARIA-PERSONAL DE MANEJO VIAL-HORARIOS DE CIERRE-PLAN DE DIFUSION-PLANO DE SEÑALIZACION-CRONOGRAMA DE OBRA.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PROFESIONAL EN SG-SST CONOCEDOR EN TRAMITES DE MOVILIDAD VIAL					
ID DEL ENTREGABLE	2	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENTREGABLE		SDM “SIST. DE MOVILIDAD”			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERMITIR LA AUTORIZACION DEL CIERRE DE LA AUTO NORTE PARA IZADA DE VIGAS.					
HITOS					
QUE LA DOCUMENTACION NO SEA AUTORIZADA.					
QUE FALTE DOCUMENTACION ACTUALIZADA PARA CIERRE.					
QUE EL TIEMPO QUE SE SOCILITA NO CUMPLA CON EL CRONOGRAMA.					

DURACION	20 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	28/02/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
RECLAMAR LA ABROBACION DEL PMT A MOVILIDAD PARA EL CIERRE DE LA AUTO PISTA NORTE PARA IZADA DE VIGAS EN EL TIEMPO PREVISTO.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
ANEXAR A LA CARPETA DE RADICADOS LA DOCUMENTACION DEL PMT APROBADO					
REFERENCIAS TECNICAS					
PROFESIONAL EN SG-SST CONOCEDOR EN TRAMITES DE MOVILIDAD VIAL					
ID DEL ENTREGABLE	2.1		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENTREGABLE			APROBACION DE PMT		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
ENTREGAR AL DIRECTOR LA INFORMACION DE LA PROBACION Y APLICAR LO APROBADO EN LA IZADA DE VIGAS.					
HITOS					
QUE NO SE RECLAMEN O INFORMEN DE LA ENTREGA DE LA APROBACION DEL PMT A LA OBRA.					
QUE LA DOCUMENTACION NO SE ENCUENTRE.					

DURACION	30 DIAS	FECHA INICIO	28/02/2016	FECHA FINAL	29/03/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
REALIZAR EL CIERRE ADECUADO PARA LA IZADA DE LAS VIGAS EN LA AUTOPISTA NORTE CON CALLE 183.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
CONOCER EL DIRECTOR EL PROCESO DEL CIERRE Y TENER LOS REQUERIMIENTOS COMPLETOS PARA SU EJECUCION EN LOS TIEMPOS APLICADOS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PROFESIONAL EN SG-SST CONOCEDOR EN TRAMITES DE MOVILIDAD VIAL, MOVILIDAD, BOMBEROS.					
ID DEL ENTREGABLE	2.2		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENTREGABLE			CIERRE DE CARRIL PARA IZADA DE VIGAS		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
CIERRE DE LA AUTO PISTA NORTE CUMPLIENDO LOS REQUERIMEINTOS POR PARTE DE MOVILIDAD. ENTRE ESTOS DEBE ESTAR PRESENTE TRANSITO, BOMBEROS Y PERSONAL DE EJECUCION.					
HITOS					
QUE SE RETRACE LOS TIEMPOS EN LA IZADA DE VIGAS. QUE SE TERMINE EL PLAZO DE RADICADO.					

DURACION	60 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	08/04/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
PRESENTAR A CODENSA LA DOCUMENTACION COMPLETA Y FIRMADA PARA EL VoBo DE LA DES ENERGIZACION AL CIERRE DE LA AUTO PISTA NORTE POR ESPERTO.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
SE DEBE LLENAR FORMULARIO DE CODENSA CON CAMARA DE COMERCIO DE LA EMPRESA-RUT-CEDULA DE REP. LEGAL-RETI LAP- CALCULOS DE INGENIERO ELECTRICO- PLANOS ELECTRICOS FIRMADOS Y APROBADOS POR CODENSA Y CARTA DE DOCUMENTACION ENTREGADA.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PRESENTAR LA INFORMACION NECESARIA DE RETI LAP Y CRONOGRAMA DE TIEMPOS, COMO DOCUMENTACION REQUERIDA POR CODENSA.					
SE DEBE PRESENTAR LA INFORMACION NECESARIA POR UN ING. ELECTRICO PARA SU RADICACION.					
SE DEBE PRESENTAR UN ACOMPAÑAMIENTO POR IDU PARA SU PREVIA AUTORIZACION.					
ID DEL ENTREGABLE	3	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENREGABLE		CODENSA			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERMITIR LA AUTORIZACION DE LA DES ENERGIZACION DE ZONAS PUBLICAS PARA CIERRE DE LA AUTO NORTE EN LA IZADA DE VIGAS.					
DEBE SER POR EL PROFESIONAL EN INGENIERIA ELECTRICO					
HITOS					
QUE LA DOCUMENTACION NO SEA AUTORIZADA.					
QUE FALTE DOCUMENTACION ACTUALIZADA PARA CIERRE.					
QUE EL TIEMPO QUE SE SOCILITA NO CUMPLA CON EL CRONOGRAMA.					

DURACION	15 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	23/02/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
HACER SEGUIMIENTO A LA RADICACION DE LA DOCUMENTACION ENTREGADA A CODENSA.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
RECIBIR LA APROBACION DE LA DES ENERGIZACION PARA EL MONTAJE DE LA IZADA DE LAS VIGAS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
CONOCER DEL PROCESO POR DEL CRONOGRAMA PARA LOS TIEMPOS DE LA ACTIVIDAD. PRESENCIA DEL INGENIERO ELECTRICO CON CONOCIMIENTO EN RETILAP EN ZONAS PUBLICAS					
ID DEL ENTREGABLE	3.1	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENREGABLE		SOLICITUD DE DES ENERGIZACION			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
HACER SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES CON RESPECTO A CODENSA					
HITOS					
QUE LA DOCUMENTACION NO SEA AUTORIZADA. QUE NO SE INFORME AL DIRECTOR LA APROBACION. QUE EL TIEMPO QUE SE SOCILITA NO CUMPLA CON EL CRONOGRAMA.					

DURACION	30 DIAS	FECHA INICIO	23/02/2016	FECHA FINAL	24/03/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
HACER CUMPLIR LOS TIEMPOS APROBADOS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
RECIBIR A CODENSA PARA DES ENERGIZACION DE LA ZONA DONDE SE INSTALARAN VIGAS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
CONOCER DEL PROCESO POR DEL CRONOGRAMA PARA LOS TIEMPOS DE LA ACTIVIDAD. PRESENCIA DEL INGENIERO ELECTRICO CON CONOCIMIENTO EN RETILAP EN ZONAS PUBLICAS					
ID DEL ENTREGABLE	3.2	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENREGABLE		DES ENERGIZACION PARA IZADA DE VIGAS			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
HACER SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES CON RESPECTO A CODENSA					
HITOS					
QUE NO LLEGUE CODENSA PARA LA ACTIVIDAD. QUE EL TIEMPO QUE SE SOCILITA NO CUMPLA CON EL CRONOGRAMA.					

DURACION	45 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	24/03/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
PRESENTAR A TRANSMILENIO LA DOCUMENTACION NECESARIA Y FIRMADA PARA EL CIERRE DE LA AUTO PISTA NORTE EN EL CARRIL DE TRANSMILENIO PARA IZADA DE VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
SE DEBE TENER UN INGENIERO EN TRANSITO Y TRANSPORTE QUE CONOSCA DE LOS TRÁMITES PARA SU RADICADO.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PROFESIONAL EN SG-SST CONOCEDOR EN TRAMITES DE MOVILIDAD VIAL					
ID DEL ENTREGABLE	4	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENTREGABLE		TRANSMILENIO			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERMITIR LA AUTORIZACION DEL CIERRE DE LA AUTO NORTE PARA IZADA DE VIGAS EN CARRIL DE TRANSMILENIO.					
HITOS					
QUE LA DOCUMENTACION NO SEA AUTORIZADA.					
QUE FALTE DOCUMENTACION ACTUALIZADA PARA CIERRE.					
QUE EL TIEMPO QUE SE SOCILITA NO CUMPLA CON EL CRONOGRAMA.					

DURACION	15 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	23/02/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
RECLAMAR LA ABROBACION DEL PMT DE TRANSMILENIO PARA EL CIERRE DE LA AUTO PISTA NORTE PARA IZADA DE VIGAS EN EL TIEMPO PREVISTO.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
ANEXAR A LA CARPETA DE RADICADOS LA DOCUMENTACION DEL PMT APROBADO					
REFERENCIAS TECNICAS					
PROFESIONAL EN SG-SST CONOCEDOR EN TRAMITES DE TRANSITO Y TRANSPORTE.					
ID DEL ENTREGABLE	4.1	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENTREGABLE		APROBACION DE PMT			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
ENTREGAR AL DIRECTOR LA INFORMACION DE LA PROBACION Y APLICAR LO APROBADO EN LA IZADA DE VIGAS.					
HITOS					
QUE NO SE RECLAMEN O INFORMEN DE LA ENTREGA DE LA APROBACION DEL PMT A LA OBRA.					
QUE LA DOCUMENTACION NO SE ENCUENTRE.					

DURACION	30 DIAS	FECHA INICIO	23/02/2016	FECHA FINAL	24/03/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
REALIZAR EL CIERRE ADECUADO PARA LA IZADA DE LAS VIGAS EN LA AUTOPISTA NORTE CON CALLE 183 EN TRANSMILENIO.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
CONOCER EL DIRECTOR EL PROCESO DEL CIERRE Y TENER LOS REQUERIMIENTOS COMPLETOS PARA SU EJECUCION EN LOS TIEMPOS APLICADOS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PROFESIONAL EN SG-SST CONOCEDOR EN TRAMITES DE MOVILIDAD VIAL, MOVILIDAD, BOMBEROS Y TRANSMILENIO.					
ID DEL ENTREGABLE	4.2	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENTREGABLE		CIERRE DE CARRIL DE TRANSMILENIO PARA IZADA DE VIGAS			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
CIERRE DE LA AUTO PISTA NORTE CUMPLIENDO LOS REQUERIMEINTOS POR PARTE DE TRANSMILENIO. ENTRE ESTOS DEBE ESTAR PRESENTE TRANSITO, BOMBEROS, TRANSMILENIO Y PERSONAL DE EJECUCION.					
HITOS					
QUE SE RETRACE LOS TIEMPOS EN LA IZADA DE VIGAS. QUE SE TERMINE EL PLAZO DE RADICADO.					

DURACION	60 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	08/04/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
VERIFICACION DE LA TOPOGRAFIA PARA LOCALIZACION DEL PLANO DE LA IZADA DE VIGA					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
SE DEBE TENER UN PROFESIONAL EN TOPOGRAFIA PATA LA MODELACION EN SITU.					
REFERENCIAS TECNICAS					
EQUIPO TOPOGRAFICO COMO ESTACION Y NIVEL BUEN MANEJO DE AUTOCAD3D Y CONOCIMIENTO EN TOPOGRAFIA.					
ID DEL ENTREGABLE	5		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENREGABLE			PRELIMINARES		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERMITIR LA AUTORIZACION DE LA TOPOGRFIA PARA LA UBICACIÓN DE LA IZADA DE VIGAS PARA QUE CUMPLA LO ACORDADO EN EL PLANO.					
HITOS					
QUE LOS EQUIPOS ESTEN DESCALIBRADOS Y NO UBIQUEN BIEN LAS COORDENADAS CON RESPECTO A LOS PLANOS.					
QUE LA TOPOGRAFIA NO TENGA LOS CONOCIMIENTO EN PUENTES.					

DURACION	60 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	08/04/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
VERIFICACION LOS REPLANTEOS NECESARIOS PARA QUE EL PROCESO DE IZADA DE VIGAS CUMPLA SIN INCONVENIENTES.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
SE DEBE TENER UN PROFESIONAL EN TOPOGRAFIA PATA LA MODELACION EN SITU.					
REFERENCIAS TECNICAS					
EQUIPO TOPOGRAFICO COMO ESTACION Y NIVEL BUEN MANEJO DE AUTOCAD Y CONOCIMIENTO EN TOPOGRAFIA.					
ID DEL ENTREGABLE	5.1		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENTREGABLE			REPLANEEO		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERMITIR LA AUTORIZACION DE LA TOPOGRFIA PARA LA UBICACIÓN DE LA IZADA DE LAS VIGAS.					
HITOS					
QUE LOS EQUIPOS ESTEN DESCALIBRADOS Y NO DE EN LA LOCALIZACION DEL PLANO.					
QUE LA TOPOGRAFIA NO TENGA LOS CONOCIMIENTO EN PUENTES.					

DURACION	415 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	29/03/2017
REQUISITOS A CUMPLIR					
DISEÑOS CON DESPIECES DE VIGA Y ESPECIFICACIONES APROBADAS Y FIRMADO POR DISEÑADOR EN TIEMPOS ACORDADOS PARA IZADA DE VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
SE DEBE ESTABLECER PLANOS DETALLADOS PARA SU DEBIDO PROCEDIMIENTO COMO SON: VIGAS PRINCIPALES CONCRETO FORMALETA TENER PERSONAL ESPECIALIZADO EN AREA A FIN PARA SU APROBACION.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PERSONAL CAPACITADO EN LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES EN EL AREA.					
ID DEL ENTREGABLE	6		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENREGABLE			ESTRUCTURA		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERSONA QUE CUMPLA CON LOS TIEMPOS DEL PROYECTO					
HITOS					
QUE EL PERSONAL NO TENGA CONOCIMIENTO EN CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES. QUE EL CONTRATISTA NO POSEE EL SUFICIENTE PERSONAL PARA CUMPLIR CON LOS TIEMPOS.					

DURACION	200 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	26/08/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
TENER LAS VIGAS CONSTRUIDAS DE ACUERDO A LOS TIEMPO.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
TENER TODOS LOS REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA VIGAS PRINCIPALES.					
REFERENCIAS TECNICAS					
INGENIERO RESIDENTE, MAESTRO, INSPECTORES, SST, OFICIALES, AYUDANTES Y EQUIPOS.					
ID DEL ENTREGABLE	6.1	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENTREGABLE		VIGAS PRINCIPALES			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
HACER SEGUIMIENTO AL CONTRATISTAS DE SU CONSTRUCCION.					
HITOS					
QUE EL PERSONAL NO TENGA CONOCIMIENTO EN CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES.					
QUE EL CONTRATISTA SE RETIRE.					

DURACION	170 DIAS	FECHA INICIO	26/08/2016	FECHA FINAL	12/02/2017
REQUISITOS A CUMPLIR					
TENER EL EQUIPO Y EL PERSONAL NECESARIO PARA LOS TIEMPOS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
TENER TODOS LOS REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA IZADA DE VIGAS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
INGENIERO RESIDENTE, MAESTRO, INSPECTORES, SST, OFICIALES, AYUDANTES Y EQUIPOS.					
ID DEL ENTREGABLE	6.2		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENREGABLE			FORMALETA Y ARMADO		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
HACER SEGUIMIENTO AL CONTRATISTAS DE SU CONSTRUCCION.					
HITOS					
QUE EL PERSONAL NO TENGA CONOCIMIENTO EN CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES.					
QUE EL CONTRATISTA SE RETIRE.					
QUE EL EQUIPO NO ESTE COMPLETO.					

DURACION	30 DIAS	FECHA INICIO	12/02/2017	FECHA FINAL	14/03/2017
REQUISITOS A CUMPLIR					
TENER EL CONCRETO IN SITU PARA LAS ACTIVIDADES DE FUNDIDA.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
QUE EL CONCRETO CUMPLA LOS REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO.					
REFERENCIAS TECNICAS					
INGENIERO RESIDENTE, MAESTRO, INSPECTORES, SST, OFICIALES, AYUDANTES Y EQUIPOS.					
ID DEL ENTREGABLE	6.3		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENREGABLE			CONCRETO		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
BOMBA DE ESTACIONARIA DE CONCRETO.					
SACAR PRUEBAS DE LABORATORIO.					
QUE LOS PEDIDOS LLEGUEN A TIEMPO.					
HITOS					
QUE SE TAPE LA BOMBA ESTACIONARIA.					
QUE EL CONCRETO NO LLEGUE.					

DURACION	15 DIAS	FECHA INICIO	14/03/2017	FECHA FINAL	29/03/2017	
REQUISITOS A CUMPLIR						
APROBACION PARA MONTAJE DE IZADA DE VIGAS.						
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO						
QUE CUMPLA LOS REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO.						
REFERENCIAS TECNICAS						
INGENIERO RESIDENTE, INTERVENTOR.						
ID DEL ENTREGABLE	6.4		CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENREGABLE			APROBACION DE MONTAJE			
DESCRIPCION DEL TRABAJO						
VER TODOS LOS PROCESOS ANTERIORES QUE CUMPLAN						
HITOS						
QUE NO AUTORICEN EL MONTAJE.						



DURACION	350 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	23/01/2017
REQUISITOS A CUMPLIR					
CUMPLIR CON LAS ACTIVIDADES QUE NO SE PREVEEN DE ACUERDO AL DISEÑO.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
TENER LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA EL ACOMPAÑAMIENTO DE LA IZADA DE LAS VIGAS COMO SON: PLANOS DE TALLER DISEÑO DE CONEXIONES MANO DE OBRA PRUEBAS ESTRUCTURALES TRANSPORTE					
REFERENCIAS TECNICAS					
PERSONAL CAPACITADO EN LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES EN EL AREA.					
ID DEL ENTREGABLE	7	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENREGABLE		ACTIVIDADES NO PREVISTAS			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERSONA QUE CUMPLA CON LOS TIEMPOS DEL PROYECTO.					
HITOS					
QUE LOS PLANOS NO CUMPLAN. QUE LAS CARGAS DE DISEÑO NO CUMPLAN.					

DURACION	150 DIAS	FECHA INICIO	08/02/2016	FECHA FINAL	07/07/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
CONSTRUIR LA ESTRUCTURA METALICA QUE CONECTAN LA IZADA DE LAS VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
TENER LOS PLANOS REQUERIDOS Y CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS EN LOS TIEMPOS DETERMINADOS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PERSONAL CAPACITADO EN LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES EN EL AREA.					
ID DEL ENTREGABLE	7.1		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENREGABLE			ESTRUCTURA METALICA		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERSONA DE QUE CUMPLA CON LOS TIEMPOS DEL PROYECTO. QUE LOS CORDONES DE LA SOLDADURAS ESTEN BIEN. LAS MEDIDAS DE LOS PLANOS CUMPLAN A LO CONSTRUIDO.					
HITOS					
QUE NO SE PUEDAN COLOCAR VIGAS.					

DURACION	10 DIAS	FECHA INICIO	07/07/2016	FECHA FINAL	17/07/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
QUE LOS PLANOS SE ENCUENTREN EN TALLER PARA CUMPLIR CON IZADA DE VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
TENER LOS PLANOS REQUERIDOS Y CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS EN LOS TIEMPOS DETERMINADOS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PERSONAL CAPACITADO EN LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES EN EL AREA.					
ID DEL ENTREGABLE	7.2		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENREGABLE			PLANOS EN TALLER		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERSONA DE QUE CUMPLA CON LOS TIEMPOS DEL PROYECTO.					
REVISION COMPLETOS DE PLANOS.					
HITOS					
QUE LOS PLANOS NO LLEGUE O LLEGUEN INCOMPLETOS.					

DURACION	30 DIAS	FECHA INICIO	17/07/2016	FECHA FINAL	16/08/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
QUE LOS DISEÑOS EN CONEXIONES SE ENCUENTREN EN TALLER PARA CUMPLIR CON IZADA DE VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
TENER LOS DISEÑOS DE CONEXIONES REQUERIDOS Y CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS LOS TIEMPOS DETERMINADOS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PERSONAL CAPACITADO EN LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES EN EL AREA.					
ID DEL ENTREGABLE	7.3	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENREGABLE		DISEÑO DE CONEXIONES			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERSONA DE QUE CUMPLA CON LOS TIEMPOS DEL PROYECTO.					
REVISION COMPLETOS DE DISEÑOS DE CONEXIONES FIRMADO Y APROBADO.					
HITOS					
QUE LOS DISEÑOS NO LLEGUE O LLEGUEN INCOMPLETOS.					

DURACION	120 DIAS	FECHA INICIO	16/08/2016	FECHA FINAL	14/12/2016
REQUISITOS A CUMPLIR					
QUE EL PERSONAL DE TALLER ESTE BIEN CAPACITADO PARA CUMPLIR CON IZADA DE VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
TENER LOS DISEÑOS DE CONEXIONES, PLANOS EN TALLER REQUERIDOS Y CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS EN LOS TIEMPOS DETERMINADOS.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PERSONAL CAPACITADO EN LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES.					
ID DEL ENTREGABLE	7.4		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENREGABLE			MANO DE OBRA		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
PERSONA DE QUE CUMPLA CON LOS TIEMPOS DEL PROYECTO.					
SEGUIMIENTO AL PERSONAL					
HITOS					
EL PERSONAL NO SEA EL ADECUADO.					

DURACION	30 DIAS	FECHA INICIO	14/12/2016	FECHA FINAL	13/01/2017
REQUISITOS A CUMPLIR					
PRUEBAS DE SOLDADURA NO DESTRUCTIVAS PARA CUMPLIR CON IZADA DE VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
TENER LOS CONOCIMIENTOS ADECUADOS PARA LAS PRUEBAS E INFORME.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PROFESIONAL EN EL AREA					
ID DEL ENTREGABLE	7.5	CUENTA DE CONTROL			
NOMBRE DEL ENREGABLE		PRUEBAS A ESTRUCTURA METALICA			
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
REALIZAR PRUEBAS DE LIQUIDOS PETETRANTES.					
PARTICULAS MAGNETICAS.					
ULTRASONIDO INDUSTRIAL.					
ADERENCIA DE PINTURA.					
REVISION VISUAL.					
HITOS					
EL PERSONAL NO SEA EL ADECUADO.					
PROCESOS MAS DEL 70% MAL.					

DURACION	10 DIAS	FECHA INICIO	13/01/2017	FECHA FINAL	23/01/2017
REQUISITOS A CUMPLIR					
TRANSPORTAR EL MATERIAL A OBRA PARA CUMPLIR CON IZADA DE VIGAS.					
CRITERIOS DE ACEPTACION DEL REQUISITO					
VEHICULOS CON BUENA CAPACIDAD Y ACTUALES PARA SU MOVILIZACION.					
REFERENCIAS TECNICAS					
PROFESIONAL EN EL AREA					
ID DEL ENTREGABLE	7.6		CUENTA DE CONTROL		
NOMBRE DEL ENREGABLE			TRANSPORTE		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
MOVILIZAR EL MATERIA A OBRA.					
HITOS					
QUE EL MATERIAL NO LLEGUE.					

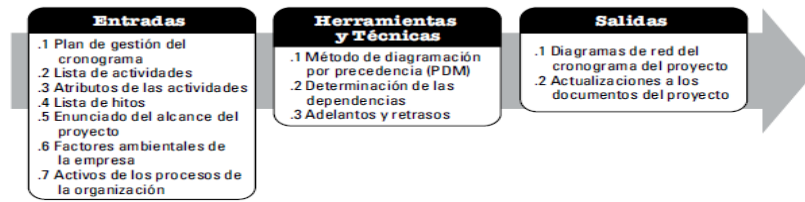
FUENTE: Elaboración Propia

La salida para definir las actividades se encuentran plasmadas en los cuadros de EDT/WBS.

### 10.3. SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES

Para la secuencia de las actividades se identifican y se documentan las relaciones entre las actividades de la izada de las vigas.

**Figura 13. Secuenciar las actividades: Entradas, herramientas y técnicas, salidas.**



2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 152.

Como proceso de entrada para secuenciar las actividades se analizara por medio del diagrama de red (AOA) para los datos más probables ( $T_p$ ) y se comparara con la red (PDM) para los datos de duración esperada ( $T_e$ ), los cuales se tomara la mejor herramienta y técnica y se aplicara en la salida.

Para su proceso iniciamos con:

#### 10.3.1. Plan de gestión del cronograma:

- ✓ Diagrama de red AOA (Activity On Arrow)

#### 10.3.2. Lista de actividades:

### IZAJE DE VIGAS EN PUENTE DE CALLE 183 (INICIO)

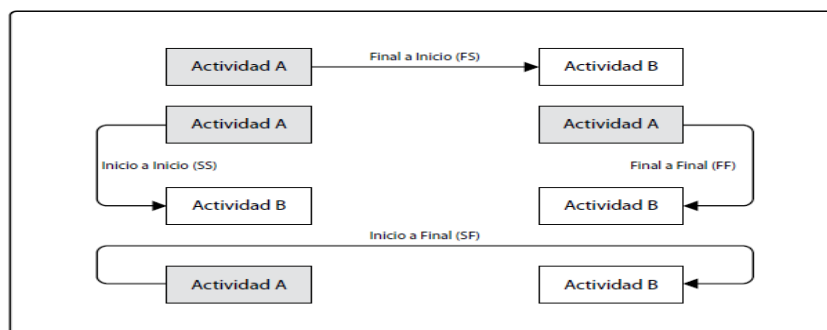
- ✓ ABROBACION DE APU (Análisis de Precios Unitarios). (1)
  - SDM (sistema de movilidad). (2)
    - Aprobación de movilidad. (3)
    - Cierre de Calzadas vehiculares para izada de vigas. (4)
  - CODENSA (5)

- Solicitud de des energización. (6)
- Des energización para izado de vigas. (7)
- TRANSMILENIO (8)
  - Aprobación de PMT para invasión de Transmilenio. (9)
  - Cierre de carril de Transmilenio. (10)
- PRELIMINARES (11)
  - Replanteo general. (12)
- ESTRUCTURA (13)
  - Vigas principales. (14)
  - Formaleta - armado desarme M.O. (15)
  - Concreto. (16)
  - Aprobación de montaje. (17)
- ACTIVIDADES NO PREVISTAS (18)
  - Estructura metálica. (19)
  - Planos Taller. (20)
  - Diseño de conexiones. (21)
  - M.O. (22)
  - Pruebas a estructura metálica. (23)
  - Transporte. (24)

(FINAL)

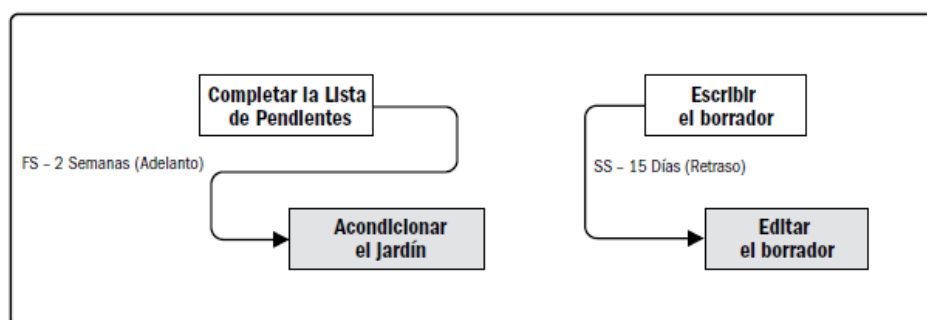
Las herramientas y técnicas que se utilizara por medio de Project (2016) es el método (PDM) las cuales utilizaremos para la izada de las vigas en inicio a inicio (SS) e inicio a fin (SF) por lo que se describe en las siguientes figuras.

**Figura 14. Tipos de Relaciones del Método de Diagramación por Precedencia (PDM).**



2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 156.

**Figura 15. Ejemplos de Adelantos y Retrasos.**



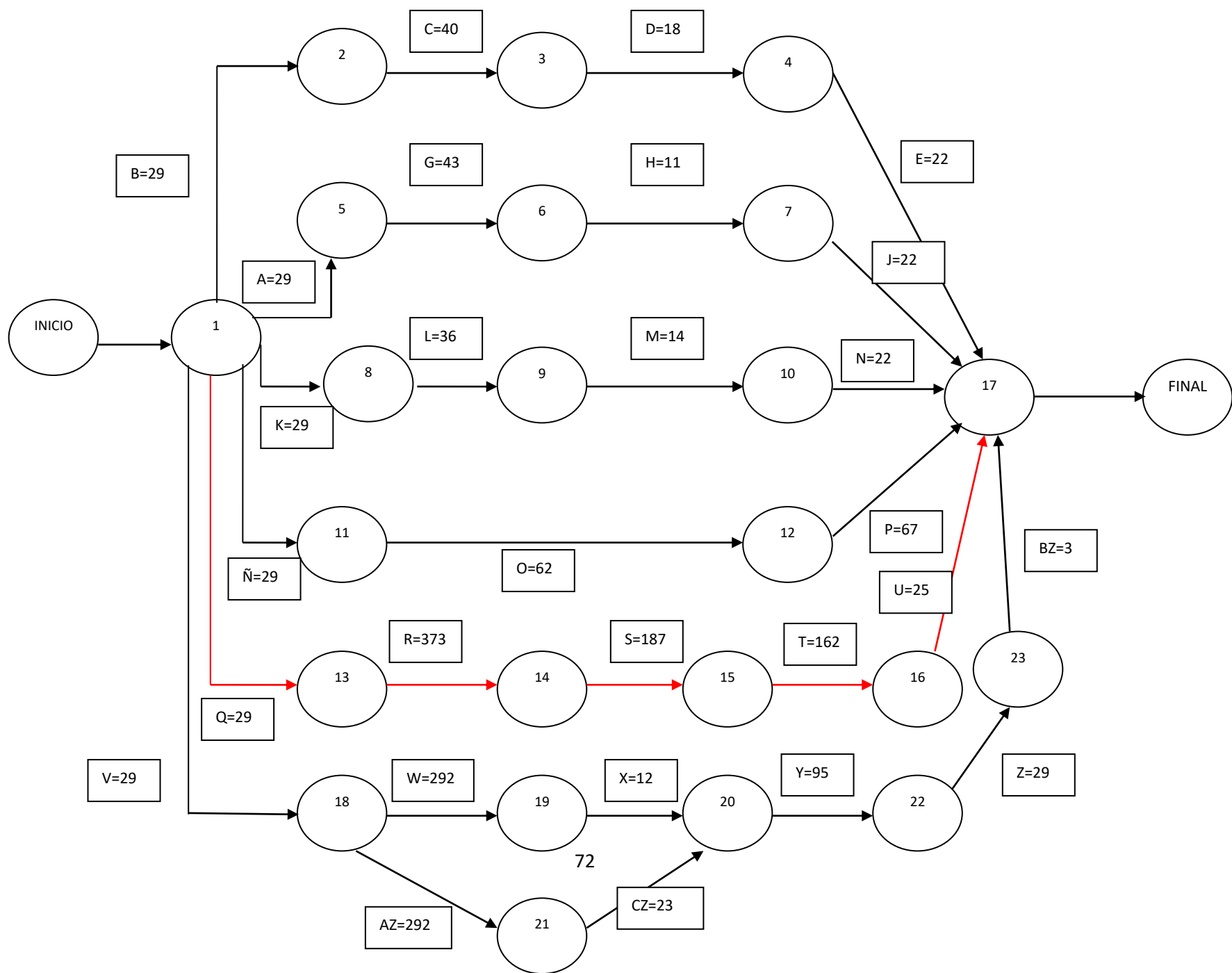
2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 157.

Las salida de la información por las secuencia de actividades para la izada de las vigas se plasma por la red (AOA).

- ✓  **RUTA 1:  $1+2+3+17$  ;  $(B=29)+(C=40)+(D=18)+(E=22)$**
- ✓  **RUTA 2:  $1+5+6+7+17$  ;  $(A=29)+(G=43)+(H=11)+(J=22)$**
- ✓  **RUTA 3:  $1+8+9+10+17$  ;  $(K=29)+(L=36)+(M=14)+(N=22)$**
- ✓  **RUTA 4:  $1+11+12+17$  ;  $(\tilde{N}=29)+(O=62)+(P=67)$**
- ✓  **RUTA 5:  $1+13+14+15+16+17$  ;  $(Q=29)+(R=373)+(S=187)+(T=162)+(U=25)$**
- ✓  **RUTA 6:  $1+18+19+20+22+23+17$  ;**  
 **$(V=29)+(W=292)+(X=12)+(Y=95)+(Z=29)+(BZ=3)$**
- ✓  **RUTA 7:  $1+18+21+20+22+23+17$  ;  $(V=29)+(AZ=292)$**   
 **$+CZ=23)+(Y=95)+(Z=29)+(BZ=3)$**

**Figura 16. Red AOA**

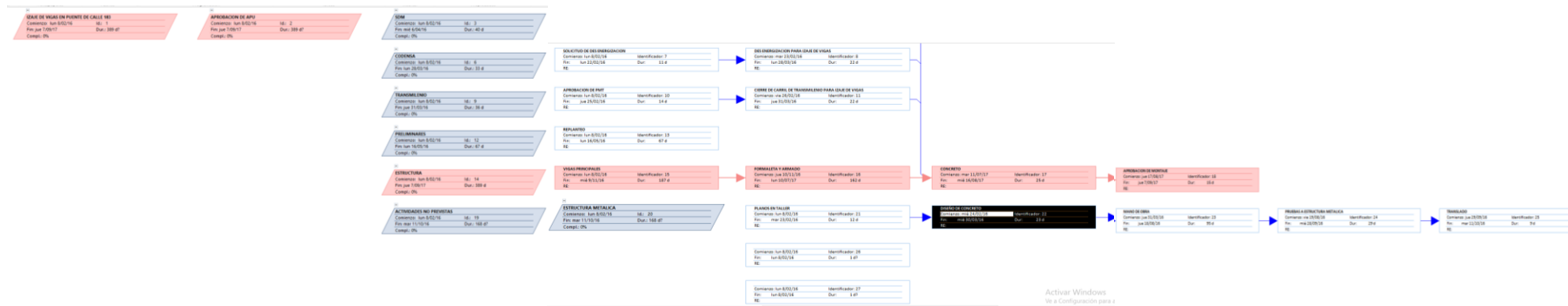




FUENTE: Fuente Propia.

La información de la izada de las vigas se representa por Project (2016) a continuación:

**Figura 17. Diagrama de Red MDP**



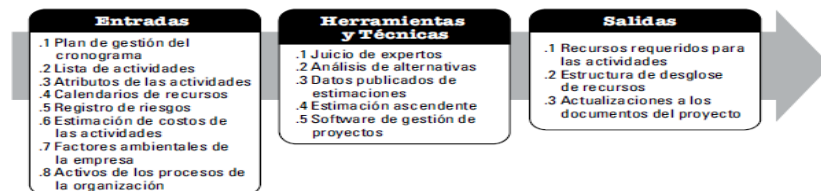
FUENTE: Fuente IDU.

La ruta crítica la representa la actividad de estructura.

## 10.4. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES

Por medio de la estimación de los recursos en las actividades verificamos las cantidades, el recurso humano y equipos que se utilizar para la izada de las vigas por las que se analizaran por medio del siguiente gráfico.

**Figura 18. Estimar los Recursos de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas**



2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 160.

### 10.4.1. Calendarios de los recursos:

Se estipulo el cronograma respetando los días festivos del año 2016, 2017 y 2018 con una jornada de trabajo 48 horas legales semanales de acuerdo al código laboral las cuales se reflejan de la siguiente forma:

- ✓ Lunes A Viernes: 7:00 AM A 12:00 – 1:00 PM A 4:30PM
- ✓ Sábado: 7:00 AM A 11:30 AM

#### 10.4.2. Activos de los procesos de la organización:

Para las actividades de izada de vigas se estimula el siguiente personal, materiales y equipos:

- MANO DE OBRA

10 Ayudantes

10 Oficiales

- EQUIPOS

Vibradores De Concreto

Bomba Estacionaria De Concreto

Formaleta Metálica

Grúa Telescópica Hp

- MATERIAL

Concreto F'c 350 Kg/Cm<sup>2</sup>

Acero Fy 4200kg/Cm<sup>2</sup>

Agua

- RENDIMIENTO M.O.

1 Cuadrilla De 2 Oficiales Y 2 Ayudantes: 1 Ml Viga / 4 Horas

- RENDIMIENTOS EQUIPOS

Bomba Estacionaria De Concreto SP 305: 73 M<sup>3</sup>/H

Figura 19. Equipos requeridos.



FUENTE: Internet gecolsa

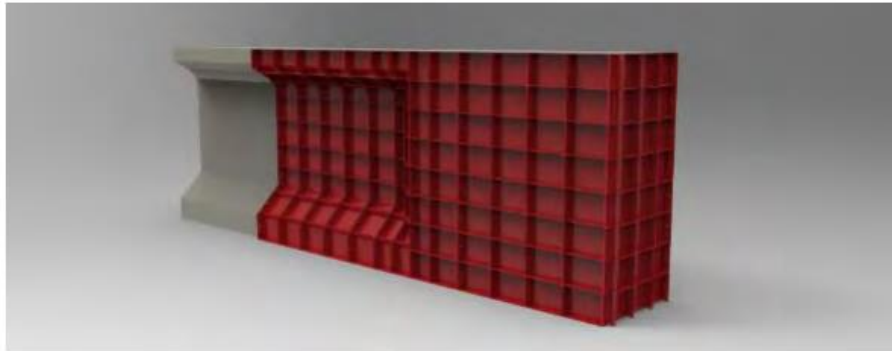
Grua Estacionaria De 5000 Ton: 1 Viga Por Dia



FUENTE: <http://colombia.transmaquina.com>

Formaleta Metalica: De Acuerdo A Pedido

**Figura 20. Diseño de formaleta.**



FUENTE: Elaboracion Propia.

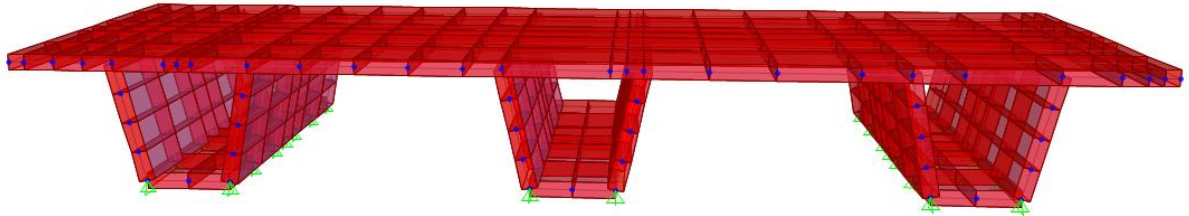
La herramientas y tecnica a utilizar es el juicio de esperto el cual contiene la experiencia profesional y laboral.

Como medio de salida para estimar los recursos referenciamos las cantidades de vigas de la izada el cual corresponde en la siguiente descripcion:

- Vigas Laterales De Longitudes 31.90 M.
- 3 Viga Central De Longitud 30 M.
- 3 Otras Vigas De Longitud 20 M.

Para un total de vigas por unidad de 12, y en metros lineales 341.4, por lo que logramos sacar un Area de  $1.71 \text{ M}^2$  y en la siguiente grafica se conoce el diseño el cual se aplicara para su construccion de las vigas para lograr sacar un volumen por metro lineal de  $1,71 \text{ M}^3$ .

**Figura 21. Diseño de Vigas por Santander & Asociados S.A.S.**



FUENTE: Elaboracion Propia.

#### 10.5. ESTIMAR LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES

Se estimaran las actividades por medio de la metodologia PERT (Program Evaluation and Review Technique) aplicando el procedimiento para la duración de cada actividad.

$$te = \frac{to + 4tm + tp}{6}$$

Donde:

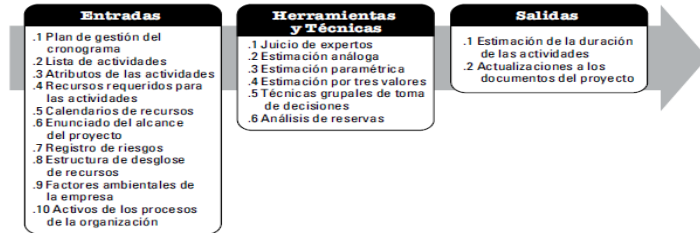
Te = Duración esperada.

To = Estimado optimista.

Tm = El más probable.

Tp = Estimado pesimista.

**Figura 22. Estimar la Duración de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.**



2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición pág. 165.

En la siguiente tabla se resume los días que duración esperados y que pueden ser mejor para la izada de vigas, optimizando tiempo y conociendo mas pesimista por lo que se utilizara en (Te) que sera el mejor y se anexara por el diagrama de Gantt por la metodologia MBoK quinta edicion.

**Tabla 8 Tabla de Formulación PERT**

TABLA DE FORMULACION PERT

ITEM	DESCRIPCION	MAS PROBABLE (TM) DIAS	OPTIMISTA (TO) DIAS	PESIMISTA (TP) DIAS	(TE) DIAS
	IZAJE DE VIGAS EN PUENTE DE CALLE 183	400	330	520	373
1	APROBACION DE APU	30	25	45	29
2	SDM	50	30	70	40
2,1	APROBACION DE PMT	20	15	30	18
2,2	CIERRE DE CARRIL PARA IZAJE DE VIGAS	30	15	40	22
3	CODENSA	60	30	75	43
3,1	SOLICITUD DE DES ENERGIZACION	15	8	20	11
3,2	DES ENERGIZACION PARA IZAJE DE VIGAS	30	15	40	22
4	TRANSMILENIO	45	25	70	36
4,1	APROBACION DE PMT	15	10	30	14
4,2	CIERRE DE CARRIL DE TRANSMILENIO PARA IZAJE DE VIGAS	30	15	40	22
5	PRELIMINARES	60	55	90	62
5,1	REPLANTEO	60	55	120	67
6	ESTRUCTURA	400	330	520	373
6,1	VIGAS PRINCIPALES	200	165	260	187
6,2	FORMALETA Y ARMADO	170	150	200	162
6,3	CONCRETO	30	15	60	25
6,4	APROBACION DE MONTAJE	15	12	25	15
7	ACTIVIDADES NO PREVISTAS	350	230	480	292
7,1	ESTRUCTURA METALICA	150	100	195	124
7,2	PLANOS EN TALLER	10	8	30	12
7,3	DISEÑO DE CONCRETO	30	15	45	23
7,4	MANO DE OBRA	120	75	150	95
7,5	PRUEBAS A ESTRUCTURA METALICA	30	25	45	29
7,6	TRANSLADO	10	7	15	9

FUENTE: Elaboración Propia

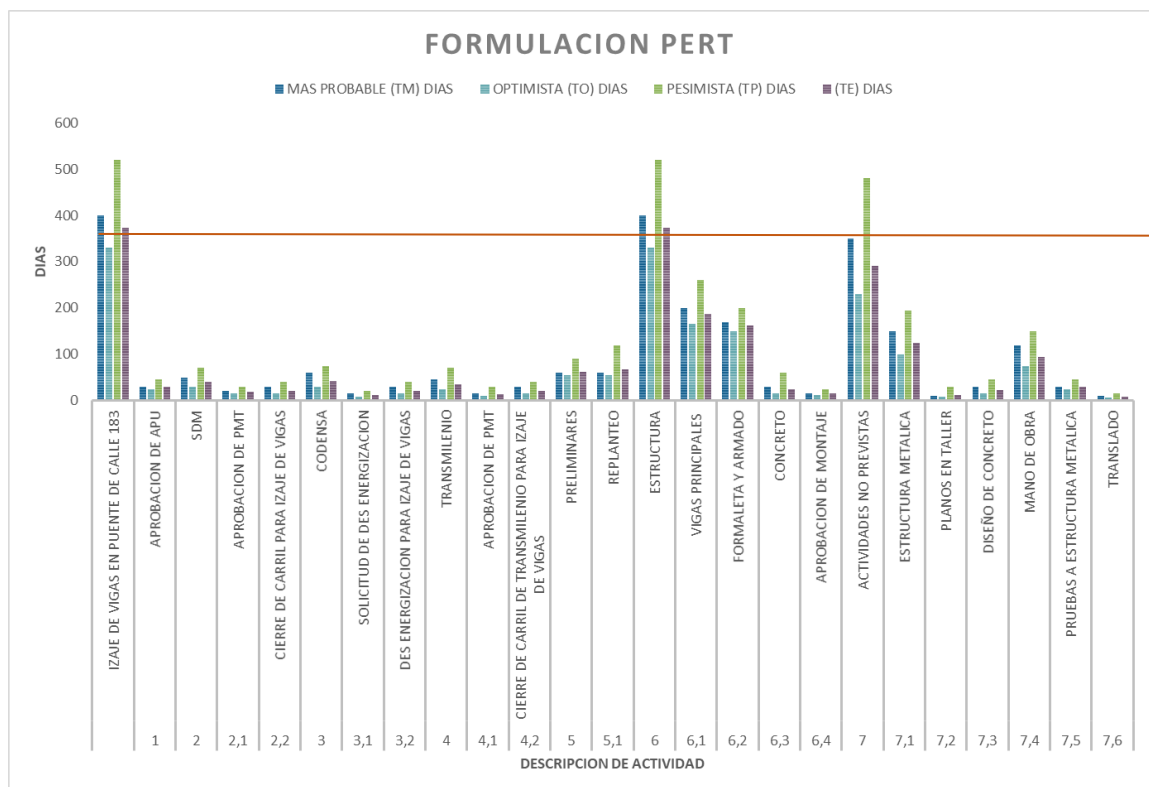


De acuerdo a los resultados obtenidos se analiza lo siguiente:

- ✓ El tiempo total más probable es de 415 días.
- ✓ El tiempo total optimista es de 342 días.
- ✓ El tiempo total pesimista es de 545 días.
- ✓ Y el tiempo total esperado es de 388 días.

Revisando y analizando tal como se muestra en la gráfica de barras a continuación, se aplica el tiempo esperado (Te) por lo que nuestro modelo comparativo será ese.

**Figura 23. Diagrama de barras por formulación PERT**

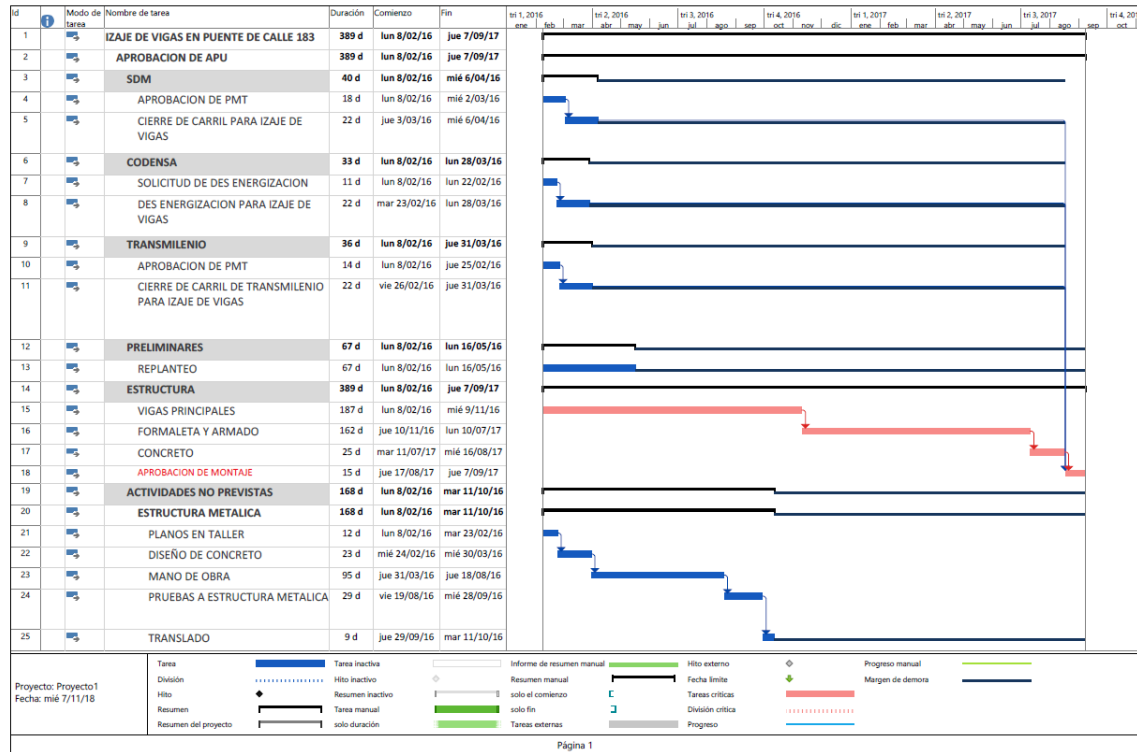


Fuente: Fuente propia.

## 10.6. DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

### Anexo 1. Cronograma de Gantt

Figura 24. Diagrama de Gantt por metodología PMBoK



Fuente: Fuente Propia.

## 10.7. CONTROLAR EL CRONOGRAMA

Este debe Presentar un seguimiento en cada etapa por medio de la metodología PMBoK.

Tambien se realizar seguimiento por el profesional en lo acordado en los comites.

Se deben permitir las contingencias del proyecto sobre la izada de vigas y sus afectaciones.

Manejar informes de avance sea por project, tanto registro fotografico.

## 11. COMPARACION DE LA GESTION DEL TIEMPO, EJECUTADA Y PROYECTADA PMBoK

### 11.1. CUADRO COMPARATIVO DE ACTIVIDADES APLICANDO LA METODOLOGIA PMBoK

**Tabla 9 Tabla Comparativa.**

PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO EN LA ACTIVIDAD DE LA IZADA DE VIGAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR DE LA AVENIDA SAN ANTONIO CALLE 183 CON AUTOPISTA NORTE COSTADO SUR, SU COMPARACIÓN CON UN PLAN DE GESTIÓN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA PMBoK			
VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO			
ITEM	IDU	PMBoK	OBSERVACION
Planificar la Gestión del Cronograma	X	X	N/A
Definir las Actividades		X	IDU: La definición de las actividades no poseen un orden – No maneja el sistema EDT/WBS
Secuenciar las Actividades		X	IDU: No maneja ningún sistema comparativo de constancia.
Estimar los Recursos de las Actividades	X	X	N/A
Estimar la Duración de las Actividades		X	IDU: Las duraciones estimadas fueron muy cortas y no se evidencia una metodología de aplicación.
Desarrollar el Cronograma	X	X	N/A
Controlar el Cronograma	X	X	N/A

FUENTE: Elaboración Propia

### 11.2. FECHA INICIAL Y FINAL DE IZADA DE VIGAS

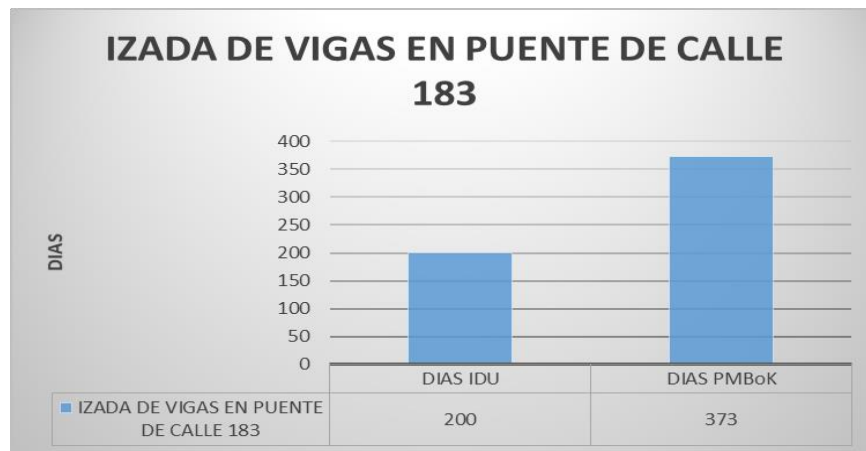
**Tabla 10 Tabla de Entrega de Proyecto.**

	IDU	PMBok
FECHA DE INICIO	05/06/2018	08/02/2016
FECHA FINAL	08/03/2019	07/09/2017

FUENTE: Elaboración Propia

### 11.3. DIFERENCIA DE TIEMPOS EN ACTIVIDAD TOTAL DE IZADA DE VIGAS

**Figura 25. Grafica de tiempos IDU VS PMBoK.**

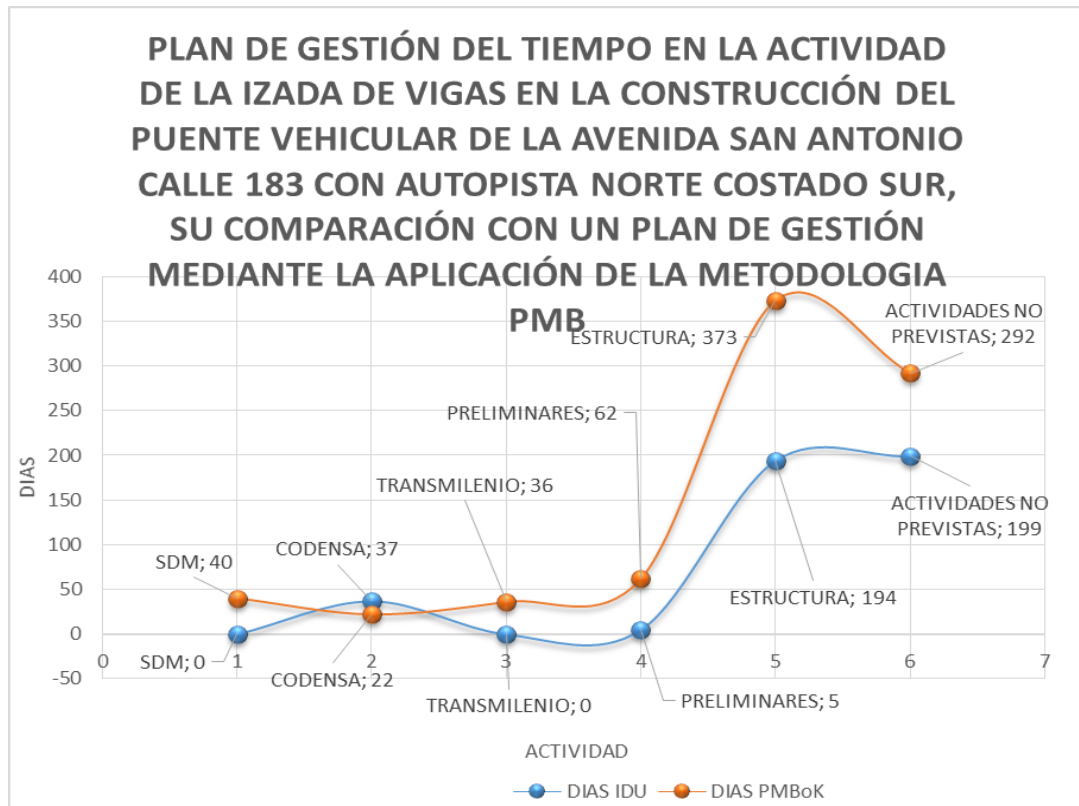


FUENTE: Elaboración Propia.

- ✓ Predomina en días la ejecución del cronograma el IDU con una diferencia de 173 días con respecto a PMBoK.
- ✓ De acuerdo a project de IDU no contempla días festivos los cuales son 18 por año.

### 11.4. COMPARACION DE CADA ACTIVIDAD PARA LA IZADA DE VIGAS

**Figura 26. Diagrama de tiempos por actividad IDU VS PMBoK.**



FUENTE: Elaboración Propia.

- ✓ La grafica representa las actividades de cada items las cuales fueron establecidas tanto por IDU como PMBoK genera una minima variacion de 15 dias en la actividad de codensa.
- ✓ Se analiza que la actividad de critica con respecto a la graficas es la estructura, seguida de las actividades no previstas.
- ✓ La actividad que menos afecta al proyecto es el SDM (sistema de movilida).

## 12. RESULTADOS

- ✓ De acuerdo al cuadro comparativo el IDU de 7 cumple solo con 4 grupos de planificacion mientras PMBoK de 7 cumple con 7 grupos de planificacion, realizando que su éxito sea mayor que el IDU.
- ✓ Con respecto al tiempo de la izada de las vigas el IDU tiene un menor tiempo de ejecucion que PMBoK con una diferencia de 173 dias de acuerdo al inicio del contrato, al tener un menor tiempo y genera una mayor incertidumbre en el proceso de planificacion que tambien se ve reflejado en su ejecucion.
- ✓ Por medio del cronograma de de IDU presentan 2 actividades que generan la ruta critica de la izada de las vigas: La 1ra es la estructura con un solo sub item. La 2da es las actividades no criticas con 6 sub item. Por la metodologia PMBoK se presenta una ruta critica que genera una sola activida que es la estructura y que maneja 4 sub item.
- ✓ La ruta critica por la metodologia PMBoK es de 389 dias las cuales corresponde a: vigas principales con 187 dias, formaleta y ramado con 162 dias, concreto con 25 dias y aprobacion de montaje 15 dias. Por el lado de la IDU su ruta critica es de 393 dias con las cuales corresponde a: estructuta con 194 dias y actividades no previstas con 199 dias. A pesar de que la ruta critica del IDU es mayor a la PMBoK, el cronograma del IDU con respecto a la ejecucion es menor.
- ✓ Con respecto a los hitos del IDU genera hitos en la parte de permisos con respecto a otras entidades del estado como son CODENSA, MOVILIDAD y

TRANSMILENIO. Mientras PMBOK no genera Hitos en su cronograma, contemplando tiempos en los tramites frente a las entidades.

- ✓ Por medio de la informacion recogida del proyecto frente al izaje el IDU a generado ya 3 prorrogas u otro si para cumplir con el proyecto. Mientras PMBoK aplicado la metodologia genera un mayor Tiempo pero una menor incertidumbre para generar una prorroga u otro si.

### **13. CONCLUSIONES**

- La utilización de las prácticas contenidas en la guía del PMBoK, permite llevar a cabo una planificación del Proyecto respecto a una actividad tan importante como es la construcción de un puente vehicular de manera integral y transversal, de manera que, en el desarrollo de la gestión del tiempo del mismo este definido detalladamente, incrementado así las probabilidades de éxito.
- La definición del alcance de la izada de las vigas es de vital importancia, de su nivel de detalle dependen las demandas y excepciones que serán exigidas en el mismo, de este se desprenderán las directrices con las cuales se crearan las líneas base en relación al cronograma del proyecto, enunciados bajo los cuales será evaluado el desempeño del mismo.
- En el ámbito de construcción de proyectos de obra pública la determinación de un plazo de ejecución definidos contractualmente, se convierte en una restricción en cuanto a la planeación de la gestión del tiempo, que limita la aplicación de los lineamientos PMBoK de una manera integral y que puede afectar el desempeño de la izada de vigas si no se encuentran estimados correctamente y que incurre en unos gastos mayores y un inconformidad con la comunidad del sector.
- Se evidencia que el proyecto respecto a la izada de las vigas no contó con el debido procedimiento de los alineamientos PMBoK para su ejecución, por lo que hace ver



las obras publicas como un “elefante blanco”, generando un mayor tiempo a los ciudadanos para su movilización y un déficit fiscal al país y que a la fecha de hoy no se ha culminado todo el proceso del puente vehicular, haciendo ver al IDU como una entidad con déficit de desempeño.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor De Bogotá, (2017), Arrancó La Construcción De Puente Vehicular En La Calle 183 Con Autopista Norte, [Http://Www.Bogota.Gov.Co/Temas-De-Ciudad/Movilidad/Arranco-La-Construccion-De-Puente-Vehicular-En-La-Calle-183-Con-Autopista-Norte](http://www.bogota.gov.co/temas-de-ciudad/movilidad/arranco-la-construccion-de-puente-vehicular-en-la-calle-183-con-autopista-norte)

ALCALDIA DE USAQUEN, <http://www.usaquen.gov.co/noticias/modificaciones-recorridos-y-cierre-temporal-obras-la-calle-183>

Betancourt, (2007), Gerencia De Proyectos. Aplicación Del PMBoK A La Construcción De Un Hotel. (Tesis De Maestría), Universidad Nacional Autónoma De México, México D.F, México.

Lucho Y Rodríguez. (2015). Aplicación De La Guía Pmbok Al Proyecto Centro Comercial En Chugay En La Gestión Del Tiempo, Gestión Del Costo Y Gestión De La Calidad, (Tesis Pregrado), Universidad Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Vergara, Carmona, (2012), Metodología De Gerencia De Proyectos Para Empresas Dedicadas A Construir Obras Civiles, Enmarcado En El

Pmbok-V4. (Tesis De Especialización), Universidad De Medellín, Medellín, Colombia

Project Management Institute, Inc. (2013). Guía De Los Fundamentos Para La Dirección De Proyectos - Guía Del Pmbok. (Quinta Edición).

Grupo De Investigación En Gestión Y Evaluación De Programas Y Proyectos. [Citado 4 De octubre De 2009] De <[Http://Gyepro.Univalle.Edu.Co](http://Gyepro.Univalle.Edu.Co)>

Kerzner. Harold. Gerencia De Proyectos: Sistemas De Aproximación A La Planeación, Programación Y Control. 9 Ed. Barcelona: Ediciones Upc, 2001. 565 P.

Medina, María S. Vincentelli, Oscar M. Desarrollo De Competencias En Gerencia De Proyectos. Ponencia Congreso Ibero Americano De Gerencia De Proyectos, 2002.

Motoa G. Gerardo, Solarte P. Leonardo. Desarrollo De Un Modelo De Madurez Para Valorar La Gestión De Proyectos En Las Organizaciones. Cali, Colombia: Universidad Del Valle, 2005.

Ogc-Release Version 5.0. Project Management Maturity Model. 2002.

Project Management Institute. Project Management Body of Knowledge (Pmbok). 3 Ed. 2004.

El TiEMPO, R. e. (20 de 06 de 2006).

<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-2072600>.

INGENIERIA SISTEM, Propósito de la guía PMBoK (Internet:

<http://www.ingenieriasystems.com/2016/05/proposito-de-la-guia-del-pmbok.html>)

Obs Business School, La gestión de proyectos con la metodología Project Management

Institute (PMI) (Internet: [https://www.obs-edu.com/int/blog-project-](https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/preparacion-pmp/la-gestion-de-proyectos-con-la-metodologia-project-management-institute-pmi)

[management/preparacion-pmp/la-gestion-de-proyectos-con-la-metodologia-project-](https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/preparacion-pmp/la-gestion-de-proyectos-con-la-metodologia-project-management-institute-pmi)

[management-institute-pmi](https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/preparacion-pmp/la-gestion-de-proyectos-con-la-metodologia-project-management-institute-pmi))

DINERO, Gerencia de Proyectos [Citado 8 de septiembre de 2006]

<https://www.dinero.com/edicion-impresa/management/articulo/gerencia-proyectos/35519>

IDU, Instituto de desarrollo Urbano

<https://www.idu.gov.co/>

©2003 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA  
19073-3299 USA

Extensions match the PMBOK® Guide - 2000 Edition in style and content.

They use the paragraph and subparagraph numbers of the PMBOK®

Guide - 2000 Edition for the material that has been extended.

Sections and paragraphs of the PMBOK® Guide - 2000 Edition that are

Not extended are not repeated in extensions.

Extensions contain a rationale/justification about the need for an extension

And its material.

A Contractual Guide to Major Construction Projects Ed-1999 by John

Scrvin, Nigel Pritchard and Jeff Delmon, Published by Sweet & Maxwell

Limited, 100 Avenue Rd, London NW3 3PF, UK

Causation and Delay in Construction Disputes Ed=2000 by Nicholas J.

Carnell. Published by Blackwell Science Ltd.

Construction Claims Ed-1999 by John K. Sykes. Published by Sweet

& Maxwell

Construction Claims Prevention and Resolution 2nd Ed - 1992, by

Robert A. Rubin, Virginia Fairweather, Sammie D. Guy, Alfred C. Maevis,

Published by Van Nostrand Reinhold, NY

Managing the Construction Project, Trauner, John Wiley & Sons, 1993

Project Management, Kimmons & Lowell, Marcel Dekker Inc., 1989

Partner Your Project, Sue Dyer, Pendulum Publishing, 1997

EL PAIS (R.e) 27 OCTUBRE DE 2012

<https://elnuevosiglo.com.co/articulos/10-2012-bogota-tiene-387-puentes-vehiculares>